SECRETARIA
DOS TRANSPORTES

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A.

PROGRAMA RODOANEL MARIO COVAS

Trecho Leste

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Volume XI – Anexos 5 ao 17

Abril de 2009

ESTRUTURA GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

VOLUME I

1.0 Apresentação

1.1 Objeto de Licenciamento
1.2 O Trecho Leste no Contexto da Avaliação Ambiental Estratégica do Programa Rodoanel
1.3 Programa Geral de Implantação
1.4 Antecedentes do Licenciamento Ambiental
1.5 Localização
1.6 Dados Básicos
1.7 Caracterização Sumária do Empreendimento
1.8 Estrutura do Estudo de Impacto Ambiental

2.0 Justificativa do Empreendimento

2.1 Objetivos
2.2 O Trecho Leste no Contexto Macro-Regional
2.3 O Trecho Leste no Âmbito dos Planos e Programas Regionais para o Setor de Transportes
2.3.1 Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes do Estado de São Paulo - PDDT Vivo 2000 - 2020
2.3.2 Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020
2.3.3 Sistema Integrado de Vias de Interesse Metropolitano - SIVIM
2.3.4 Programa Rodoanel
2.3.5 Programa de Desenvolvimento do Sistema Viário Estratégico Metropolitano
2.3.6 Empreendimentos Co-localizados do Setor de Transportes
2.4 O Trecho Leste no Âmbito do Transporte Metropolitano
2.4.1 A Situação Atual do Sistema de Transporte Metropolitano
2.4.2 Prognósticos para a Evolução do Sistema de Transporte Metropolitano
2.4.2.1 Metodologia de Modelagem de Transporte
2.4.2.1.1 Representação da Demanda por Transportes
2.4.2.1.2 Histórico da Base de Dados de Demanda de Transportes
2.4.2.1.3 Aspectos Metodológicos das Projeções da Demanda
2.4.2.1.4 Representação da Oferta de Infra-Estrutura Viária
2.4.2.1.5 Processo de alocação de Viagens a Rede de Transportes
2.4.3 Resultados
2.4.3.1 Prognóstico Sem o Empreendimento
2.4.3.2 Prognóstico Com o Empreendimento
2.4.4 Quantificação de Benefícios Sócio-econômicos
2.4.5 Acessibilidade entre rodovias radiais
2.5 Programa Rodoanel e Alça Sul do Ferroanel

3.0 Estudo de Alternativas

3.1 Alternativas Modais e Tecnológicas
3.1.1 Alternativas Modais
3.1.2 Alternativas Tecnológicas
3.1.3 Alternativas Quanto a Utilização Multi-modal da Faixa de Domínio
3.2 Alternativas de Traçado
3.2.1 Metodologia
3.2.2 Alternativas Históricas de Traçado - Rodoanel e Trecho Leste

3.2.2.1 Anéis Rodoviários do DER
3.2.2.2 Programa de Vias Expressas
3.2.2.3 Mini-Anel Viário
3.2.2.4 Anéis DERSA
3.2.2.5 Anel Viário Metropolitano
3.2.2.6 Via Perimetral Metropolitana - VPM
3.2.2.7 Via de Interligação Rodoviária - VIR
3.2.2.8 Via de Interligação Rodoviária - Rodoanel
3.2.3 Alternativas Históricas de Traçado - Alça Sul do Ferroanel
3.2.4 Identificação e Seleção da Macro-diretriz de Traçado
3.2.5 Identificação de Alternativas e Variantes dentro da Macro-diretriz Selecionada
3.2.6 Pleitos e Demandas Municipais relativos ao Traçado do Trecho Leste
3.2.7 Seleção do Traçado

4.0 Caracterização do Empreendimento
4.1 Padrão Viário e Capacidade do Rodoanel
4.2 Características Técnicas e Geométricas
4.2.1 Características Geométricas
4.2.2 Interseções
4.2.3 Obras de Arte Especiais
4.2.4 Drenagem
4.2.5 Terraplenagem
4.2.6 Relocação de Interferências
4.2.7 Faixa de Domínio
4.3 Condicionantes Logísticas
4.4 Balanço de Materiais
4.5 Áreas de Apoio
4.6 Principais Procedimentos Executivos
4.7 Cronograma
4.8 Investimentos
4.9 Padrão Operacional

VOLUME II

5.0 Diagnóstico Ambiental
5.1 Referencial Metodológico Geral
5.1.1 Delimitação das Áreas de Influência
5.2 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta (AII)
5.2.1 Meio Físico
5.2.1.1 Clima
5.2.1.2 Geologia, Geomorfologia e Pedologia
5.2.1.3 Recursos Hídricos Superficiais
5.2.1.4 Recursos Hídricos Subterrâneos
5.2.1.5 Qualidade do Ar
5.2.2 Meio Biótico
5.2.2.1 Vegetação
5.2.2.2 Fauna Terrestre Associada
5.2.2.3 Fauna Aquática Associada

5.2.3 Meio Antrópico
5.2.3.1 Dinâmica de Ocupação/Urbanização
5.2.3.2 Estrutura Urbana Atual
5.2.3.3 Diretrizes, Políticas e Legislação de Ordenamento Territorial
5.2.3.3.1 Planos e Programas de Desenvolvimento Urbano para a Região Metropolitana de São Paulo
5.2.3.3.2 Planos Diretores e Legislação Urbanística Aplicável
5.2.3.4 Acessibilidade, Tráfego e Rede Viária Local
5.2.3.5 Perfil Sócio Econômico
5.2.3.6 Economia Regional
5.2.3.7 Infra-estrutura Social
5.2.3.8 Finanças Públicas
5.2.3.9 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural
5.2.4 Áreas de Interesse Ambiental Legisladas
5.2.4.1 Unidades de Conservação
5.2.4.2 Outras Áreas

VOLUME III

5.3 Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta (AID)
5.3.1 Meio Físico
5.3.1.1 Análise de Terrenos
5.1.1.1.1 Cavidades Naturais na AID
5.3.1.2 Hidrografia e Drenagem
5.3.1.3 Hidrogeologia
5.3.1.4 Usos e Qualidade da Água
5.3.1.5 Ruído
5.3.2 Meio Biótico
5.3.2.1 Caracterização e Mapeamento da Vegetação na Área de Influência Direta
5.3.2.1.1 Procedimentos Metodológicos
5.3.2.1.2 Resultados: Caracterização da Vegetação na AID
5.3.2.2 Caracterização da Fauna Associada
5.3.2.2.1 Mastofauna
5.3.2.2.2 Avifauna
5.3.2.2.3 Herpetofauna
5.3.2.3 Caracterização da Fauna Aquática Associada
5.3.2.3.1 Ictiofauna
5.3.2.3.2 Fitoplâncton
5.3.2.3.3 Zooplâncton
5.3.2.3.4 Zoobentos (Macroinvertebrados bentônicos)

VOLUME IV

5.3.3 Meio Antrópico
5.3.3.1 Estrutura Urbana
5.3.3.2 Dinâmica Urbana
5.3.3.3 Uso e Ocupação do Solo
5.3.3.4 Perfil Sócio-demográfico
5.3.3.5 Equipamentos Sociais
5.3.3.6 Rede Viária e Transportes Públicos
5.3.3.7 Infra-Estrutura de Saneamento
5.3.3.8 Direitos Minerários
5.3.3.9 Patrimônio Arqueológico

5.3.3.10 Áreas Contaminadas na AID
5.4 Caracterização Ambiental da Área Diretamente Afetada (ADA)
5.4.1 Elementos do Meio Físico
5.4.2 Recursos Hídricos na ADA
5.4.3 Cobertura Vegetal da ADA
5.4.4 Uso e Ocupação Antrópica na ADA
5.4.5 Interferências Infra-Estruturais

6.0 Marco Legal e Institucional

6.1 Marco Legal
6.1.1 Legislação de Licenciamento Ambiental
6.1.2 Legislação Florestal
6.1.3 Legislação de Proteção aos Recursos Hídricos e Mananciais
6.1.4 Legislação de Qualidade Ambiental
6.1.5 Legislação Aplicável aos Procedimentos Executivos de Obra
6.1.6 Legislação de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional
6.1.7 Legislação Relativa a Desapropriação e Reassentamento
6.1.8 Legislação Aplicável a Operações Rodoviárias e ao Transporte de Produtos Perigosos
6.1.9 Legislação Relativa ao Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
6.1.10 Legislação Relativa a Compensação Ambiental
6.1.11 Legislação Relativa ao Acesso ao Rodoanel
6.2 Marco Institucional
6.2.1 Instituições Intervenientes no Licenciamento Ambiental
6.2.2 Instituições com Responsabilidade pela Emissão de Autorizações não Vinculadas ao Licenciamento Ambiental
6.2.3 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Construção
6.2.4 Instituições com Responsabilidade na Supervisão de Aspectos Ambientais, Sociais ou de Segurança do Trabalho Durante a Operação

VOLUME V

7.0 Avaliação Ambiental

7.1 Referencial Metodológico Geral
7.2 Identificação de Ações Impactantes
7.3 Identificação e Espacialização de Componentes Ambientais Passíveis de Impactação
7.4 Matriz de Interação - Identificação de Impactos Potenciais

VOLUME VI

7.5 Proposição de Medidas Preventivas, Mitigadoras ou Compensatórias e Estruturação em Programas Ambientais
7.6 Balanço de Impactos por Componente Ambiental Afetado
7.6.1 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Físico
7.6.2 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Biótico
7.6.3 Impactos Resultantes nos Componentes do Meio Antrópico

8.0 Conclusão

9.0 Referências Bibliográficas

10.0 Equipe Técnica

VOLUME VII - Mapas Temáticos

Mapa 4.0.a Área de Influência Direta e Projeto Básico

Mapa 5.3.1.1.a Mapa de Terrenos - AID

Mapa 5.3.1.5.a Localização dos Pontos de Medição de Ruído - AID

Mapa 5.3.2.1.2.c Fragmentos da Cobertura Vegetal – AID e ADA

Mapa 5.3.3.3.a - f Uso e Ocupação do Solo - AID

Mapa 5.4.a ADA – Área Diretamente Afetada

Mapa 5.4.b ADA – Área Diretamente Afetada

VOLUME VIII (PROJETO DE ENGENHARIA – Alternativa Selecionada)

Anexo 1 Projeto Básico – Traçado Preferencial

VOLUME IX (PROJETO DE ENGENHARIA – Seleção de Alternativas)

Anexo 2 Alternativas de Traçado **/** Perfis Longitudinais das Alternativas de Traçado

Anexo 3 Quantitativo Preliminar das Alternativas de Traçado

VOLUME X

Anexo 4 Relatório das Áreas de Apoio

VOLUME XI

Anexo 5 Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 143/2001 / Deliberação CONSEMA nº 27, de 15/09/2004 / AAE – Cap. 7 – Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário

Anexo 6 Manifestação das Prefeituras Municipais - Resolução CONAMA nº 237/97 - Art. 5º e Art. 10º

Anexo 7 Relatório do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

Anexo 8 Parecer Técnico nº 131/04 – 9ª SR/IPHAN/SP

Anexo 9 Diagnóstico de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

Anexo 10 Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar e Modelagem de Dispersão de Poluentes

Anexo 11 Boletins de Análise da Água - BIOAGRI

Anexo 12 Certificado de Calibração dos Equipamentos de Medição de Ruído

Anexo 13 Fichas das Áreas Contaminadas - CETESB

Anexo 14 Lista das Espécies Identificadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo

Anexo 15 Licenças de Transporte, Coleta e Captura de Fauna – IBAMA e Carta de Anuência do Museu de Zoologia da USP para Recebimento dos Espécimes Coletados

Anexo 16 Ofício 022/08 Prefeitura do Município de Mauá – Relação de Necessidades de Infra-estrutura de Edificações

Anexo 17 Arquivos Digitais do EIA

Anexo 5 - Deliberação Consema nº 27, de 15/09/2004 / Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 143/2001 / AAE – Cap. 7 – Diretrizes para Desenvolvimento do Projeto Rodoviário

Deliberação Consema 27/2004
De 15 de setembro de 2004.
203ª Reunião Ordinária do Plenário do Consema.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente, em sua 203ª Reunião Plenária Ordinária, aprovou o "Relatório Conclusivo da Comissão Especial de Avaliação de Impacto Ambiental sobre a Avaliação Ambiental Estratégica do Rodoanel Mário Covas", corroborando as recomendações nele contidas, que são as seguintes:

1. Incluir-se o documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" como parte integrante dos estudos ambientais pertinentes ao licenciamento ambiental do Programa Rodoanel Mário Covas, de responsabilidade da Dersa-Desenvolvimento Rodoviário S.A. (Proc. SMA 13.602/2000), em atendimento à recomendação constante da Deliberação Consema 44/1997 de um estudo no âmbito metropolitano que analisasse o empreendimento no seu todo;
2. Autorizar-se a continuação do processo de licenciamento ambiental do Rodoanel Mário Covas por trechos, com prioridade para o Trecho Sul;
3. Recomendar-se à Dersa a readequação do EIA/RIMA em análise no âmbito do Processo SMA 13.602/2000, substituindo-o por um EIA/RIMA restrito ao Trecho Sul, para fins de licenciamento;
4. Adotar-se o documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" e o Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 como Termo de Referência, com vistas à elaboração e à análise dos EIAs/RIMAs sobre os demais trechos;
5. Adotar-se a definição das áreas de influência direta e indireta propostas no capítulo 7 do documento "Rodoanel Mário Covas - Avaliação Ambiental Estratégica" para a continuação do licenciamento em separado do Trecho Sul.

Prof. José Goldemberg
Secretário de Estado do Meio Ambiente
Presidente do Consema

GSF

PARECER TÉCNICO CPRN/DAIA/143/2001

Processo SMA: 13.602/2000

Interessado: Desenvolvimento Rodoviário S. A. - DERSA

Assunto: Rodoanel de São Paulo - trechos Norte, Leste e Sul

Municípios: Região Metropolitana de São Paulo

I INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico refere-se à análise do documento "Plano de Trabalho para o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - Rima dos trechos Norte, Sul e Leste do Rodoanel de São Paulo", tendo como objetivo a definição do Termo de Referência - TR para a elaboração do referido EIA/RIMA, conforme determina a Resolução SMA 42/94.

A análise foi subsidiada pelas informações colhidas nas audiências publicas realizadas nos municípios de Guarulhos, em 12.02.01, São Paulo, em 15.02.01 e São Bernardo do Campo, em 19.02.01, bem como pelas manifestações encaminhadas ao Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA, em especial as contribuições do Ministério Público Federal - MPF, encaminhadas por meio do oficio 2305/2001/MPF/PR/SP/SOTC/1ºOfício, de 23.02.01, do Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais - DEPRN, Instituto Florestal - IF e do Departamento do Uso do Solo Metropolitano - DUSM .

O Plano de Trabalho foi apresentado pela PROTRAN Engenharia S/C Ltda, e de acordo com a consultora, foi desenvolvido com base nos estudos de traçado e projetos desenvolvidos pela DERSA para o Rodoanel de São Paulo, bem como no EIA/RIMA, e respectivos Pareceres Técnicos da SMA e demais documentos do licenciamento ambiental do trecho Oeste.

O Plano de Trabalho apresentado mostrou-se bastante genérico e, embora abrangente, entende-se que requer complementações que visem torná-lo mais aprofundado e com maior objetividade. Dessa forma, são colocadas neste Parecer, observações do DAIA, as quais deverão ser incorporadas na elaboração dos estudos.

II CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O empreendimento Rodoanel de São Paulo consiste na implantação de uma rodovia expressa anelar na RMSP, bloqueada, com controle de acessos, com uma extensão aproximada de 160 a 170 km em banda de 20 a 40 km do centro de São Paulo, integrando dez eixos troncais.

O Rodoanel foi subdividido em quatro trechos - Norte, Sul, Leste e Oeste, todos em etapa de estudo e elaboração de projeto pela DERSA, exceção do Oeste, em fase de construção e para o qual já foram emitidas as Licenças Ambientais Prévia e de Instalação.

O Trecho Oeste do Rodoanel (Processo SMA nº 13.522/97) recebeu a Licença Ambiental Prévia nº 127 em 29.12.97, com base no Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 329/97, e na Deliberação CONSEMA nº 044/97.

A Deliberação CONSEMA nº 44/97 coloca como exigência a manutenção de um recuo *non aedificandi* de cada lado do Rodoanel, de pelo menos 30 m de largura e recomenda uma série de estudos, quais sejam:

- estudo do Rodoanel, em sua totalidade de traçado, como parte de um Plano Metropolitano de Uso do Solo e de Transporte, a ser realizado em conjunto pelo Governo Estadual e Municípios Metropolitanos;
- priorização da análise dos impactos ambientais ao norte e ao sul do empreendimento (ao norte, Serra da Cantareira, ao sul, Embu-Mirim);
- consulta ao escritório de São Paulo da "Reserva da Biosfera";
- reserva de área específica, ao longo do trecho do empreendimento, para a implantação de controle da poluição veicular; e
- desenvolvimento pelo conselho gestor da APA da Várzea do Tietê, de articulação institucional, incluindo o DERSA, a Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, a Eletropaulo e a Prefeitura, visando tomar as medidas necessárias para a recuperação da Lagoa de Carapicuíba e a implantação de parque na região de seu entorno.

A Secretaria de Meio Ambiente emitiu, até o presente momento, as Licenças de Instalação para o trecho Oeste, segundo subtrechos, conforme o avanço dos estudos e o atendimento das medidas preconizadas na Licença Prévia. Para cada subtrecho foram definidas condicionantes e recomendações, conforme as especificidades locais e particularidades do projeto.

O processo de licenciamento ambiental dos trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel recebeu dispensa de apresentação de Relatório Ambiental Preliminar - RAP à SMA, conforme Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 110/2000.

A dispensa de apresentação de RAP está fundamentada no fato de que os estudos para o licenciamento ambiental do Trecho Oeste, objetivam o Rodoanel como um todo, sendo ressaltada a prioridade do trecho em questão.

No Parecer Técnico é preconizada a continuidade do processo de licenciamento com a apresentação do Plano de Trabalho do EIA/RIMA para os trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel, conforme a Resolução SMA nº 042/94.

III DEFINIÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DO RODOANEL DE SÃO PAULO - TRECHOS NORTE, LESTE E SUL.

Na proposta de itemização para o EIA foram inseridas as macro-atividades e atividades apresentadas no Plano de Trabalho.

Além disso, a partir do Plano de Trabalho, audiências públicas realizadas, Pareceres Técnicos setoriais, o DAIA comentou e inseriu aspectos, que devem ser contemplados no EIA, como conteúdo mínimo para o termo de referência abaixo. As considerações e inclusões ao plano de trabalho são apresentadas negritadas e em itálico.

APRESENTAÇÃO

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Identificação do Empreendedor e Responsabilidade Técnica

1.2 Objeto do Licenciamento

1.3 Localização Geográfica

1.4 Histórico/Antecedentes

As Secretarias Estaduais de Transportes, dos Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente em articulação institucional assinaram o Termo de Cooperação Técnica, de 03 de setembro de 1996, que define diretrizes como estratégicas para a implementação do Rodoanel de São Paulo. A definição do projeto do Rodoanel pela DERSA passou por sucessivos conceitos, desde uma alternativa de desvio de tráfego de carga de passagem, até um instrumento de organização de espaço da RMSP e de promoção da qualidade de vida da população local, sempre observando a adequada integração com a malha rodoviária e inserção no meio urbano.

Considerando o porte do empreendimento, por suas dimensões físicas, econômicas e financeiras, sua implantação irá exigir a convergência de políticas e ações governamentais entre órgãos direta e indiretamente envolvidos.

1.5 Objetivos e Justificativas

Os objetivos do Rodoanel são:

- ordenar o tráfego de passagem na RMSP;
- hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e de cargas proporcionando a integração modal; N
- adotar medidas específicas de proteção para as áreas de mananciais e parques florestais; e N
- promover o desenvolvimento eco-sustentável na sua área de influência, ordenando o uso e ocupação do solo.

Entende-se que estes dois últimos não são objetivos e deverão ser discutidos no item de medidas mitigadoras.

A justificativa do empreendimento será desenvolvida com base em Estudos de Tráfego e Simulação; estes têm como objetivo obter dados para subsidiar a justificativa do empreendimento, o prognóstico, a avaliação de impactos além de permitir a formulação de hipóteses quanto à implantação das interseções.

Para tanto serão desenvolvidas duas atividades:

- Identificação e Seleção do Sistema Viário de Interesse, com o objetivo de obter base de dados adequada para as análises de influência do efeito da implantação do Rodoanel de São Paulo sobre o sistema viário de interesse metropolitano.

Serão identificadas, hierarquizadas e avaliadas as principais vias que irão interagir com o Rodoanel de São Paulo, provocando ou sofrendo alterações em razão de sua implantação. Essas vias serão hierarquizadas em função da intensidade de sua alteração, caracterizando as variações decorrentes de modificações esperadas nos fluxos de tráfego.

Serão incorporados dados de estudos disponíveis da Secretaria de Transportes Metropolitanos referentes aos Caminhos Metropolitanos e dados de trabalhos da CET - SP e DERSA

- Estudos de Tráfego e Simulações, visando obter previsões sobre o comportamento esperado para o fluxo de tráfego, ao longo do horizonte de 20 anos, conforme as hipóteses de implantação do empreendimento e também da configuração de suas interseções, identificando a demanda prevista por trecho do Rodoanel. Esses elementos irão gerar subsídios para avaliação dos impactos ambientais e são pontos básicos para as simulações dos efeitos em termos de emissão de poluentes e ruído.

A partir dos resultados das modelagens e simulações sobre o Rodoanel já realizadas pela DERSA e CET-SP, desenvolver-se-á uma consolidação das projeções sobre o fluxo de tráfego de automóveis, ônibus e caminhões previsto para o Rodoanel e o sistema viário de interesse. Também serão consolidados os dados sobre o desempenho esperado em termos de velocidade de operação nos segmentos do sistema viário de interesse e no Rodoanel.

Serão identificados, com técnicas de simulação de tráfego, os efeitos de implantação do Rodoanel sobre o sistema viário principal de interesse metropolitano. Com base nos estudos de tráfego consolidados, serão desenvolvidas simulações de tráfego e de emissões de poluentes e de ruído dos veículos automotores, utilizando modelos de simulação que permitam a quantificação dos impactos ambientais.

Deverão ser incluídos os dados disponíveis de fluxos de carga, origem e destino, no Estado de São Paulo do PDDT – Plano de Desenvolvimento de Transportes, com ênfase para a Região da Macrometrópole.

Ainda neste item, justificativa do empreendimento, serão considerados os benefícios esperados.

1.6 Definição do Empreendimento

Serão consideradas as diretrizes abaixo elencadas:

Diretriz Geral

- O poder público definirá todas as diretrizes que nortearão a implantação do Rodoanel, dos empreendimentos decorrentes e dos que dele vierem a depender, cabendo-lhe inclusive a determinação do uso previsto, quando do interesse público ou de relevância metropolitana.

Diretrizes Rodoviárias e de Transportes

- O Rodoanel, é um empreendimento rodoviário que privilegiará o tráfego de carga, direcionando, hierarquizando e estruturando o transporte de cargas, de maneira a proporcionar a integração inter e intra modal;
- O Rodoanel será uma via bloqueada em todo o seu perímetro e os seus acessos dar-se-ão exclusivamente pelas rodovias que interligará. Outros acessos para as porções oeste e leste/nordeste metropolitanas, dar-se-ão por meio de marginais que se articularão com as rodovias já interligadas e deverão ser estudadas em comum acordo entre os municípios e as Secretarias Estaduais envolvidas. O sistema operacional do Rodoanel deverá considerar e dar suporte às diretrizes acima.
- O traçado do Rodoanel deverá atender às características de rodovia classe "0" e estar situado à distância entre 20 e 40 km do centro de São Paulo.
- A implantação do Rodoanel deverá ser apoiada pela reestruturação hierarquizada do sistema viário regional e dos transportes públicos metropolitanos, condição necessária para que não haja perdas de fluidez de capacidade de atendimento e naja ganhos ambientais.

Diretrizes Ambientais

- A passagem do Rodoanel de São Paulo pelas áreas de proteção dos mananciais, incluindo as do sistema produtor da Cantareira, será admitida ***(ou melhor) desenvolvida***, se for associada à implantação de um conjunto de parques, contínuos ***quando possível*** em ambos os lados, ao longo de todo seu percurso, além da incorporação no empreendimento das medidas requeridas para a proteção dos recursos hídricos previstas no âmbito da legislação vigente.

No EIA deverá ser contemplado o dimensionamento mínimo destas áreas (conjunto de parques) potenciais.

- As áreas lindeiras ao Rodoanel, situadas na área de proteção dos mananciais ou próximas ao Parque da Serra da Cantareira, não poderão abrigar atividades que induzam à ocupação industrial, urbana ou que possam ocasionar impactos ambientais negativos.

No EIA deverão ser indicadas as medidas para atender esta diretriz.

A Manifestação Técnica 05/2001 do Instituto Florestal considera que especial atenção deve ser dada na análise das intervenções necessárias à abertura de acessos principal e secundários às frentes de obra, bem como à instalação de eventuais infra estruturas de apoio secundário especialmente nos trechos contíguos ou inseridos nas Unidades de Conservação, pois estas intervenções poderão constituir-se em elementos causadores de danos ao meio ambiente até maiores que os da obra principal.

A última diretriz ambiental elencada refere-se ao conceito de "banda"' de largura variável, o qual permeia todas as diretrizes anteriormente citadas, as quais nortearão o EIA a ser desenvolvido.

Diretrizes de ***Articulação*** Metropolitana

- Na viabilização do empreendimento deverá ser promovida articulação institucional no sentido de envolver os municípios da RMSP no processo de concepção e avaliação de custos e benefícios do empreendimento, bem como no estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação do solo que viabilize a implantação e o funcionamento do Rodoanel de São Paulo em curto, médio e longo prazos.
- O traçado do Rodoanel deverá evitar cruzar áreas densamente ocupadas para que não haja ruptura do tecido urbano e, onde isto não for possível, deverão ser tomadas as providências de projeto compatíveis com a minimização de eventuais impactos negativos.
- As Secretarias Estaduais envolvidas, com a participação dos municípios integrantes da RMSP, definirão a estratégia de desenvolvimento metropolitano dentro do qual deverá inserir-se o Rodoanel de São Paulo.

Diretrizes para o Empreendimento

- O Rodoanel de São Paulo deverá ter um plano único como empreendimento, mas será implantado por etapas e fases. A primeira, (oeste) referente ao trecho em que se prevê maior demanda, deverá contar com recursos levantados pelo poder público e privado, buscando a viabilidade financeira com base na geração de receitas próprias do empreendimento, obtidas pelos governos para prosseguimento da implantação através da concessão à iniciativa privada.

Observar que o trecho Oeste contou somente com recursos levantados pelo poder público, não sendo utilizado qualquer recurso privado.

- Rodoanel de São Paulo deverá contar com recursos públicos investidos a fundo perdido, suficientes para viabilizar o empreendimento, obtidos pelos governos municipal, estadual e federal.
- As Secretarias dos Transportes, Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente responsabilizar-se-ão solidariamente pelo desenvolvimento dos projetos do Rodoanel de São Paulo no que se refere à aplicação das diretrizes aqui estabelecidas, bem como pelas providências necessárias às suas implantações, de acordo com os cronogramas que vierem a ser aprovados e pelas providências de articulação com as demais Secretarias Estaduais envolvidas.

Os recursos institucionais e financeiros necessários para viabilizar as Diretrizes Estratégicas (Geral, Rodoviária e de Transporte, Ambientais, de Articulação Metropolitana) que darão sustentação ao Rodoanel, bem como as que estabelecem os cuidados com as áreas de proteção aos mananciais, com a Serra da Cantareira e com as áreas urbanas eventualmente objeto de interferência deverão integrar o orçamento e o cronograma físico - financeiro

de implantação do empreendimento. As demais Diretrizes deverão ter sua implementação realizada no horizonte dos prazos e metas de implantação do Rodoanel.

Questões Relevantes

Foi identificada uma relação preliminar de questões ambientais importantes do empreendimento em sua interação com o ambiente, de sua inserção, que deverão balizar as análises ao longo dos trabalhos de elaboração do EIA:

- impactos potenciais na Serra e Parque da Cantareira, com relação à implantação e operação de túneis, potencial de dispersão dos poluentes e sua repercussão na vegetação local, incentivos à ocupação, entre outros;
- impactos potenciais nas áreas de proteção dos mananciais, em áreas vulneráveis e recursos hídricos, como a indução às ocupações ilegais, carreamento de materiais poluentes oriundos de drenagens do empreendimento e de acidentes com cargas perigosas;
- desapropriações e relocações de população necessárias à implantação do projeto;
- interferências na malha urbana dos municípios atravessados e próximos ao empreendimento, afetando o desenvolvimento regional e o tráfego de veículos e pessoas;
- supressão de vegetação arbórea, com aumento da pressão sobre a fauna e flora.;
- ***implantação e uso de áreas conexas.***

Com o desenvolvimento dos estudos novas questões relevantes deverão ser ainda identificadas, aumentando esta listagem inicial, ***inclusive com itens solicitados em audiências públicas.***

1.7 Processo de Implantação

1.8 Modelo Institucional e Fontes de Financiamento

Deverão ser abordadas as diretrizes quanto à inserção do empreendimento no sistema de concessões e a conseqüente exploração de pedágio. Ainda, a viabilidade da aplicação de pedágio no Rodoanel e a potencial alteração das demandas de fluxo viário pelo empreendimento com maior procura pelas marginais Tietê e Pinheiros e outras vias. Deverão também ser estudadas formas alternativas de pedágio (tais como pedágio sombra, tarifa única etc.).

2 METODOLOGIA GERAL

O levantamento de dados e informações proposto tem como objetivo obter subsídios ao desenvolvimento dos estudos, incorporando o conhecimento já disponível de outros trabalhos e fontes e das vistorias de campo. Serão incluídos os seguintes aspectos, em diferentes níveis de detalhamento, conforme a área de influência analisada:

- concepção do projeto viário, aspectos construtivos da etapa de obras e aspectos da operação do empreendimento;
- planos, projetos e programas (públicos e privados) localizados na área de influência do empreendimento;
- legislação das 03 instâncias de governo que regem os aspectos afetados pelo empreendimento (uso e ocupação do solo, poluição do ar, poluição sonora, recursos hídricos, sítios arqueológicos e históricos, proteção da fauna e da flora);
- estrutura institucional das instâncias de governo e concessionárias envolvidas no empreendimento;
- volumes e tipos de tráfego nas vias ou regiões a serem afetados pelo empreendimento;
- aspectos do meio físico compreendendo geologia, geomorfologia, geotecnia, recursos hídricos e qualidade das águas, clima e condições meteorológicas, qualidade do ar e ruído;
- aspectos do meio biótico contemplando unidades de conservação, fauna e flora;
- aspectos do meio antrópico abrangendo contexto macroeconômico (global, nacional e estadual), uso e ocupação do solo, mercado imobiliário, sistema viário principal, patrimônio histórico cultural e arqueológico;
- ***revisão bibliográfica da Avaliação de Impacto Ambiental - AIA de empreendimentos rodoviários no entorno ou interior de Unidades de Conservação de modo a subsidiar a identificação de impactos ambientais e conseqüentes medidas mitigadoras;***
- ***levantamento da experiência de implantação do trecho oeste nos diversos meios.***

Deverão ser avaliadas as informações já disponíveis e coletadas nas prefeituras, nos órgãos e instituições de pesquisa, órgãos de planejamento, órgãos e agências governamentais, ONGS, associações de classe, entre outros.

Todas as informações do Rodoanel de São Paulo fornecidas pelo Empreendedor deverão ser avaliadas, abrangendo estudos de alternativas realizados, o projeto com todas as suas características técnicas, as etapas de implantação e forma de operação do empreendimento. Neste sentido, segundo o empreendedor, para os trechos Norte, Leste e Sul, foram estudadas e indicadas três alternativas de traçado, denominadas Interna, Intermediária e Externa, em banda situada da ordem de 20 a 40 km do centro de São Paulo. Para chegar a estas alternativas foram estudadas inúmeras diretrizes e combinações entre elas, ***as quais devem ser apresentadas no EIA, subsidiando a escolha da melhor alternativa e mediante a comprovação de sua viabilidade ambiental.***

Os dados serão georeferenciados e registrados em bancos de dados, associados a mapeamentos e SIG.

Fazem parte desta atividade:

levantamentos em fontes secundárias, com o objetivo de levantar e sistematizar as informações, dados, estudos e projetos disponíveis sobre as

regiões de implantação e áreas atingidas pelo empreendimento. Para tanto será feita a coleta e organização dos dados e informações disponíveis nos diversos órgãos governamentais e não-governamentais (bibliografia, mapas, fotos, imagens, etc) para cada um dos temas abordados pelo estudo;

levantamentos "in loco" com objetivo de obter as características ambientais das áreas de influência direta e diretamente afetada, complementando e ratificando as informações de caráter secundário. Os levantamentos serão realizados por meio de vistorias a campo, orientados pela diretriz de traçado, fotos aéreas, imagens de satélite e outros. Serão levantados dados complementares aos obtidos envolvendo especialidades como: socioeconomia, geologia, flora, fauna, recursos hídricos, uso do solo, empreendimentos colocalizados e setoriais de interesse e população atingida;

dados de consultas públicas, visando obter subsídios das instituições e grupos sociais interessados e/ou afetados pelo Rodoanel, em tempo hábil para considerar esses interesses e preocupações no estudo de alternativas, na consolidação do empreendimento, avaliação de impactos e formulações das medidas mitigadoras e/ou compensatórias e dos programas ambientais. Será feita a análise dos relatórios resultantes das consultas públicas já realizadas pela DERSA e das manifestações em audiências ou consultas públicas a serem realizadas.

Todos os questionamentos apresentados nas audiências públicas e encaminhadas ao empreendedor pelo ofício CPRN/DAIA 249/01, deverão ser respondidos. As demandas da comunidade deverão ser analisadas e sempre que pertinentes incorporadas nos estudos.

As consultas já realizadas e programadas pela DERSA ao longo do projeto com os diversos grupos de interesse e instituições, incluindo as Prefeituras Municipais, e órgãos Estaduais deverão ser utilizadas como fonte de subsídios para as análises a serem realizadas, de forma a verificar o atendimento às demandas localizadas.

Mapeamentos - Escalas e Temas

Os mapeamentos serão desenvolvidos em bases cartográficas digitalizadas, com variações das escalas em função das necessidades gráficas das áreas de influência para locação das informações dos diferentes temas. A sobreposição de mapas permitirá a compreensão da inter-relação entre diferentes temas. As áreas de influência propostas são:

- difusa: sem limites espaciais definidos;
- indireta: abrange a Macrometrópole, ou seja a RMSP acrescida da Região de Campinas, Vale do Paraíba até a região de São José dos Campos, Baixada Santista e Sorocaba;
- direta: compreendida nos limites da RMSP; e
- diretamente afetada: dada pelas áreas que sofrerão intervenção direta do empreendimento.

Para as áreas de influência, as escalas propostas sugeridas são apresentadas adiante para no mínimo:

Área de Influência	Abrangência	Escalas
Indireta	Macrometrópole	1:250.000
Direta	RMSP	***1:50.000*** ***1:25.000***
Diretamente Afetada	Áreas de Intervenção	***1:50.000 (síntese)*** ***1:25.000*** 1:10.000 / 1:5.000 (situações relevantes)

Observar a adoção da escala 1:50.000, no mínimo, para o mapa síntese.

As diferentes escalas definidas para representação dos diferentes temas devem viabilizar as visões contextuais com o devido detalhamento das questões importantes do estudo.

As informações geradas e compiladas ao longo dos estudos serão processadas por meio de um Sistema de Informação Geográficas - SIG, integrando dados gráficos e alfanuméricos.

O SIG permitirá a superposição de informações cartográficas "overlays", especialização e integração dos dados dos estudos temáticos, análises com cortes espaciais e combinação de variáveis diversas bem como, a produção de gráficos de alta qualidade e especialização adequada de informações.

Elaboração das Bases Cartográficas

O objetivo da atividade , obter cartografia que permita o lançamento das informações temáticas em escalas e com detalhes adequados.

As bases cartográficas serão desenvolvidas em meio digital, a partir de cartas oficiais, plantas elaboradas para o empreendimento e deverão conter um conjunto de informações básicas que permita o referenciamento dos dados lançados.

Desenvolvimento de um SIG

Será montado um sistema de informações georreferenciadas a partir das bases cartográficas, associando-se um banco de dados a estas. Entre os vários tipos de dados que serão vinculados estão os de imóveis a serem desapropriados, formações vegetais atingidas, córregos atravessados, entre outros.

Multi-disciplinaridade e Especificidade dos Estudos Ambientais

Os diagnósticos e estudos a serem desenvolvidos deverão estar direcionados para as características físicas e operacionais do empreendimento e para as ambientais das áreas de influência, centrando-se nos aspectos e temas de interesse, permitindo assim uma análise objetiva das variáveis que compõem o problema, sua importância, interação e dinâmica.

O EIA/RIMA deverá ser realizado por equipes multi-disciplinares, e os estudos deverão ser interdisciplinares possibilitando a integração dos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico possibilitando a apreensão de todos os aspectos de interesse do empreendimento.

Incorporação da Experiência do Trecho Oeste

As situações e problemas ocorrentes ao longo do processo de licenciamento ambiental e construção do Trecho Oeste serão incorporadas as avaliações, conclusões e definições de medidas do EIA/RIMA.

Considerar uma análise da efetividade do EIA do trecho Oeste, em relação à Avaliação de Impacto Ambiental – AIA realizada e o que realmente o empreendimento impactou, de forma a balizar as medidas mitigadoras para os outros trechos.

As equipes participantes daquele estudo serão contatadas e as experiências, os documentos e pareceres produzidos, analisados, e incorporadas no presente estudo.

Implantação Sucessiva dos Trechos

Deverão ser identificados e avaliados os eventuais impactos e atenuantes gerados e ser analisada a operação por trechos, a sustentabilidade de cada um deles de acordo com a sequência e cronograma de implantação definidos pelo empreendedor.

Ressalta-se que o licenciamento prévio refere-se à totalidade do empreendimento, seguindo-se diretriz já mencionada, sendo apenas a implantação passível de ser executada por fases ou etapas.

3 PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

3.1 Transportes

3.2 Saneamento Básico

3.3 Recuperação Ambiental

3.4 Urbanísticos

3.5 Outros

Análise da sinergia do empreendimento com planos, projetos e programas colocalizados.

Serão analisados projetos da área de transportes como o Ferroanel e rodoviários como Plano Diretor de Transporte - PDDT (em desenvolvimento pela DERSA 1 Secretaria de Transportes), o Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU 2020 e o projeto Caminhos Metropolitanos, ambos da Secretaria dos Transportes Metropolitanos, a Ligação rodoviária da rodovia Ayrton Senna aos municípios de Itaquaquecetuba, Poá e Suzano e outros projetos do DER - Departamento de Estradas de Rodagem.

Outros setores também serão contemplados, como a área de saneamento ambiental, onde podem ser citados os Programas de Saneamento Ambiental da

Bacia do Guarapiranga, de Recuperação Ambiental da Bacia da Billings e o Projeto de Despoluição do Tietê.

Os resultados dessa análise serão utilizados na avaliação dos impactos ambientais, como na montagem dos cenários com e sem o empreendimento, possibilitando o entendimento da eventual potencialização de impactos positivos ou conflitos que possam a vir ocorrer com projetos colocalizados.

4 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

4.1 Legislação sobre Meio Ambiente e Recursos Naturais

4.1.1 Federal

4.1.2 Estadual

4.1.3 Municipal

4.1.4 Legislação Específica

4.1.5 Legislação de Aplicação Direta à Área do Empreendimento

4.2 Aspectos Institucionais

A análise da Conformidade com a Legislação e a Estrutura Institucional Vigentes tem por objetivo identificar as restrições e o contexto legal e institucional do empreendimento.

Os estudos jurídicos e institucionais deverão cumprir um duplo papel:

- conceitual: o arcabouço jurídico ambiental incidente, tendo em vista as obrigações que poderão advir da responsabilidade objetiva que a Constituição Federal e a PNMA Lei- Nº 6.93818/81 impõem, particularmente aos empreendimentos considerados de grande porte, não apenas na recuperação de áreas degradadas, mitigação e compensação de impactos adversos a que der causa, como também no controle e monitoramento de aspectos ambientais nas fases de instalação e operação do empreendimento, com ênfase na sua inserção na instância metropolitana; e
- operacional: demarcar com clareza as responsabilidades específicas da DERSA daquelas responsabilidades que, pela sua natureza, devem se compartilhadas com outros segmentos do poder público ou da sociedade civil, apontando possíveis e/ou necessárias formas de parceria para a gestão dos programas ambientais que o empreendimento vier a dar causa.

Os estudos jurídicos e institucionais deverão subsidiar a identificação, diagnóstico, prognóstico e elaboração de programas visando a posterior mitigação e compensação dos impactos previsíveis, incluindo os seguintes itens:

- atual contexto político institucional da RMSP;
- principais diretrizes e restrições ocupação do solo e uso dos recursos naturais com ênfase para a legislação metropolitana de Zoneamento Industrial e de Proteção aos Mananciais e para as legislações municipais (Leis Orgânicas, Planos Diretores, Zoneamento, etc.),
- gestão ambiental dos programas;

- política de aquisição (desapropriação/compra) de áreas para consolidação do projeto, considerando especialmente: a indenização justa, prévia e sincronizada às etapas da obra; as formas de tratamento das populações não proprietárias em especial de baixa renda, as atividades econômicas atingidas, o rebatimento imobiliário nas áreas de entorno; e
- articulações institucionais necessárias à consecução do empreendimento.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Visa conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais (físico, biótico e antrópico) nas áreas de influência.

5.1 Definição das áreas de influência

Na definição das áreas de influência estão sendo considerados os ecossistemas potencialmente atingidos, caso dos impactos sobre o meio biótico e físico e a amplitude espacial de potenciais alterações da dinâmica urbana, no caso do meio socioeconômico e estudos específicos de transporte.

A área de influência difusa está voltada a questões não vinculadas a um determinado espaço físico, porém importantes na compreensão do universo onde o Rodoanel está inserido por conter externalidades que podem influir no sucesso do empreendimento. Os temas vinculados a esta condição são, essencialmente, setoriais de economia e transportes.

A área de influência indireta (AII), essencialmente de natureza socioeconômica, aí incluídas alterações nas dinâmicas econômica, populacional e de uso do solo, abrange a Macrometrópole, identificada como a delimitação adequada para atendimento destas questões, considerando a conurbação da RMSP com o Vale do Paraíba até a Região de São José dos Campos, a Região de Campinas, a Região de Sorocaba e Região Metropolitana da Baixada Santista, na qual está inserido o Porto de Santos, refletindo os fenômenos socioeconômicos da RMSP.

A área de influência direta (AID) está compreendida nos limites da RMSP, variando conforme o aspecto abordado. As características e dimensões dos aspectos socioeconômicos justificam a inclusão de municípios não atravessados pelo Rodoanel de São Paulo, permitindo compreensão e análise mais adequadas das interferências sofridas. ***Considerar ainda as sub-bacias hidrográficas, mananciais onde haja captação, sistemas viários locais muito adensados que serão diretamente afetados, áreas de extração mineral, entre outros itens.***

A área diretamente afetada (ADA) abrange a faixa de domínio, as áreas "non aedificandi" do empreendimento, as eventuais áreas de apoio definidas, de empréstimo e depósito de material excedente, as áreas afetadas adjacentes à faixa de domínio e ***as estradas de serviços. Considerar na apresentação a faixa de 1 km adjacente a rodovia.***

5.2 Área Difusa/Contexto Macroeconômico

5.2.1 Economia Global

5.2.2 Transporte

A elaboração do Diagnóstico da Área Difusa tem por objetivo conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais da área de influência não espacializável do Rodoanel de São Paulo.

Serão analisados os aspectos de integração econômica, perspectivas de desenvolvimento econômico, produção e comércio interno e externo e fluxos de transportes decorrentes.

5.3 Área de Influência Indireta

5.3.1 Dinâmica Econômica Regional

5.3.2 Corredores de Transporte

5.3.3 Macrometrópole

5.3.4 Unidades de Conservação

5.3.4.1 Parque Estadual da Cantareira

5.3.4.2 Áreas de Proteção dos Mananciais

5.3.4.3 Área de Proteção Várzea da Tietê

5.3.4.4 Parque Municipal do Pedroso

5.3.4.5 Outras

A elaboração do Diagnóstico da Área de Influência Indireta tem por objetivo conhecer as características e dinâmica dos fatores ambientais na Macrometrópole, estão previstas os seguintes aspectos:

- Análise da dinâmica econômica será desenvolvida procurando-se identificar e estabelecer as transformações da economia metropolitana e seu entorno, suas transformações em curso, as perspectivas e tendências mais recentes, considerando o aumento da participação do setor terciário impondo novas funções à RMSP. Deve-se incluir também uma análise da recomposição do perfil do parque industrial e suas tendências, luz do processo maior de globalização.
- Análise dos corredores de transporte que desempenham papel significativo na circulação de cargas e passageiros, identificando a formação/convergência de grandes corredores de transportes que afluem à RMSP. Os fluxos atualmente existentes nas rodovias, ferrovias e principais vias urbanas que compõem a área de estudo deverão ser analisados, no que se refere movimentação de carga e passageiros e a origem e destino dos mesmos. Serão destacados os pólos geradores; o tráfego de passagem para outras regiões do País; aqueles cuja origem e/ou destino é a RMSP; os fluxos atraídos e gerados a partir do Porto de Santos e aeroportos; e os fluxos internos à RMSP.
- Estruturação urbana da Macrometrópole, com objetivo de estabelecer a condição atual da urbanização e tendências nesta área de influência, identificando o papel das variáveis que participam deste processo. Esta análise deverá permitir conhecer os processos ocorrentes nos últimos anos e as tendências futuras, inclusive com ênfase nas relações com as regiões metropolitanas da Baixada Santista e Campinas.

5.4 Área de Influência Direta

5.4.1 Meio Físico

5.4.1.1 Geologia

5.4.1.2 Geomorfologia

5.4.1.3 Recursos Hídricos e Qualidade das Águas

5.4.1.4 Clima e Condições Meteorológicas

5.4.1.5 Qualidade do Ar

5.4.1.6 Ruído

5.4.2 Meio Biótico

5.4.2.1 Flora

5.4.2.2 Fauna

5.4.3 Meio Antrópico

5.4.3.1 Processo de Ocupação Territorial

5.4.3.2 Dinâmica Socioeconômica

5.4.3.3 Estrutura Urbana Atual

5.4.3.4 Mercado Imobiliário

5.4.3.5 Sistema Viário Principal

5.4.3.6 Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A elaboração do Diagnóstico da Área de Influência Direta visa as características e dinâmica dos fatores ambientais afetados na AID, compreendendo:

- Caracterização geomorfológica, geológica e geotécnica caracterizando as feições morfológicas e as litologias dominantes na AID do Rodoanel, avaliando as eventuais restrições geotécnicas e impedimentos à construção do empreendimento. Serão analisados de forma integrada os aspectos topográficos, geológicos e geotécnicos, permitindo a posterior avaliação das interferências do empreendimento na dinâmica superficial de seu entorno.

Considerar a apresentação de uma carta de fragilidade do terreno ou carta de dinâmica superficial, não apenas um mapa geomorfológico ou geológico.

- Clima e condições meteorológicas visando caracterizar os elementos climáticos e meteorológicos, principalmente os que podem afetar ou condicionar a execução das obras de implantação e a futura operação do Rodoanel. Deverão ser caracterizados o comportamento espacial e temporal das principais variáveis climáticas e meteorológicas (temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, ventos, etc.), bem como as áreas potenciais de ocorrência de fenômenos de interesse, tais como nevoeiros, geadas, inversão térmica, etc.

- Qualidade do ar, visando caraterizar a situação atual de qualidade do ar na área de influência direta do Rodoanel. Será feita uma caracterização da qualidade do ar nas proximidades das vias de tráfego que serão influenciadas pelo Rodoanel, com base nos dados atualizados da rede de monitoramento de qualidade do ar da CETESB. Inclui-se uma análise da condição atual para cada poluente e das tendências que vem sendo observadas.

Observar que este item deverá permitir a avaliação dos efeitos das emissões e dispersão de poluentes sobre a população adjacente e sobre os ecossistemas presentes na área de influência. Incorporar os dados levantados no trecho oeste, conforme programa de monitoramento da qualidade do ar.

- Níveis de ruído objetivando caracterizar a situação atual de níveis de ruído na área de influência direta do Rodoanel. Deverão ser realizadas medições nas áreas que serão influenciadas pelo Rodoanel (ruído de fundo e nível equivalente contínuo).

- Recursos Hídricos identificando as bacias e a rede hídrica potencialmente afetada pelas obras e pela futura operação do Rodoanel, além de caracterizar as suas condições atuais e tendências. O Rodoanel deverá atravessar diversas bacias e sub-bacias de portes variados, transpondo e margeando diversos córregos, rios e reservatórios. Na complexa questão do aproveitamento múltiplo e conservação dos recursos hídricos na RMSP, o estudo deverá focalizar os segmentos físicos e aspectos que guardem relação com o Rodoanel.

Para esses, deverão ser caracterizados a hidrologia, morfologia do curso, qualidade das águas, enquadramento, usos da água, usos da água, uso e ocupação do solo na bacia, cargas poluidoras, capacidade de assimilação, ictiofauna e outros fatores relevantes.

Identificar locais de ocorrência de enchentes, bem como as cotas e tempos de recorrência das mesmas, quando disponível.

Analisar campanhas de amostragens existentes, incluindo parâmetros e indicadores adequados para caracterizar a qualidade atual e subsidiar a avaliação dos impactos nas fases de construção e operação do empreendimento.

- Flora e fauna

Identificar as formações vegetais presentes, caracterizar suas áreas de importância e representatividade na área de influência, contemplando áreas de primeira categoria definidas na legislação de proteção aos mananciais, áreas úmidas e composição faunística associada. Apresentar estudos fitossociológicos de formações e fragmentos representativos.

As formações vegetais serão avaliadas pela sua importância regional, local considerando aspectos como extensão, estádio sucessional, estado de conservação, categorias fitofisionômicas, principais espécies vegetais, ocorrências de espécies raras, espécies ameaçadas de extinção e de interesse cultural e econômico.

Quanto à fauna, serão identificadas as principais espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes presentes na região considerada destacando a ocorrência de espécies indicadoras, raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

O diagnóstico deverá permitir a avaliação dos impactos diretos e indiretos não somente sobre as áreas protegidas como também sobre as áreas de seu entorno, como por exemplo sobre áreas tampão de unidades de conservação.

- Unidades de conservação

Tem por objetivo identificar as unidades de conservação que poderão ser impactadas ou que estejam localizadas próximas ***às alternativas de*** traçado e suas principais características e restrições quanto às interferências deste tipo. O diagnóstico deverá incluir as unidades de conservação federais, estaduais, municipais, particularmente àquelas que podem vir a ser atravessadas ou ficar próximas ao Rodoanel de São Paulo.

Este estudo deve contemplar áreas ambientalmente sensíveis como o Parque Estadual da Cantareira e as Áreas de Proteção aos Mananciais, especialmente as bacias do Guarapiranga e Billings/Rio Grande.

Deverão ser realizadas consultas e avaliadas as manifestações de entidades responsáveis pelas áreas de preservação em estudo, como por exemplo, do Colegiado Gestor da APA da Várzea do rio Tietê e sub-comitês das bacias hidrográficas atingidas.

- Dinâmica Socioeconômica

Deverá ser estudado, para cada município ou região atravessada pelo Rodoanel de São Paulo, o comportamento econômico e populacional e seu rebatimento na dinâmica urbana até a data de disponibilidade mais recente de dados, analisando-se as tendências de evolução, inclusive com a presença do empreendimento.

- Uso do solo

O uso do solo e suas condicionantes, processos de ocupação, tendências e legislações de uso e ocupação do solo (***planos diretores, normas municipais***) que regem a questão em cada município serão caracterizados, categorizados e apresentados em mapa. A evolução das áreas urbanizadas será analisada, identificando-se os principais fatores indutores de sua expansão, frente ao traçado do Rodoanel de São Paulo e suas características funcionais, físicas e operacionais.

Acrescentar a caracterização do uso do solo atual na área de influência direta dos Trechos Norte, Leste e Sul do Rodoanel, acompanhada da avaliação da compatibilidade entre o empreendimento e as Leis de Uso do Solo e Planos Diretores existentes nos municípios que serão afetados pela obra.

- Mercado imobiliário

Visa o entendimento do comportamento do mercado imobiliário metropolitano especialmente nas áreas que poderão interagir com o Rodoanel e próximos aos eixos rodoviários a serem interligados.

Deverá ser considerada a experiência do Trecho Oeste.

- Sistema viário principal

Visa identificar o papel que as principais vias urbanas desempenham atualmente, no fluxo rodoviário de passagem e da circulação metropolitana. Serão identificadas as principais vias urbanas desta área de influência, suas características e funções.

- Patrimônio histórico, cultural e arqueológico

Visa identificar e caracterizar as áreas de interesse do patrimônio histórico, cultural e arqueológico. Serão levantados os estudos já realizados e analisadas as possibilidades de ocorrência na área de influência.

Conforme sugestão do MPF, realizar estudo específico suportado por investigação de natureza arqueológica, voltada ao diagnóstico e análise das influências decorrentes do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico de toda área impactada pelo projeto do Rodoanel em conformidade com as diretrizes a serem tratadas pelo IPHAN que deverá ser ouvido.

Recomenda, ainda, a realização de estudo específico suportado por investigação antropológica, voltado ao diagnóstico e análise das influências decorrentes do empreendimento sobre as comunidades indígenas do Krukutu e da Barragem, localizadas às margens da Represa Billings, sem prejuízo das demais exigências formuladas pela FUNAI que deverá ser ouvida.

6 ESTUDO DE ALTERNATIVAS MACRO - LOCACIONAIS

6.1 Modais

6.2 Estudos Anteriores

6.3 Metodologia e Parâmetros para Seleção de Alternativas

6.3.1 Macrolocacionais

6.3.2 Locais

A análise das alternativas visa definir a melhor alternativa, segundo critérios ambientais e de projeto ***por meio das seguintes atividades***:

- Estudo de alternativas modais e a sua integração

Será discutido o atendimento da demanda existente por outros meios de transporte, impedimentos, vantagens e desvantagens.

Considerar as formas de integração modal indicando os recursos e políticas que vêm sendo empregadas para estruturar os demais sistemas de transporte de passageiros e de carga (ferrovias, hidrovias, portos, etc).

- Estudo de alternativas macro-locacionais cujo objetivo é concluir sobre a escolha da melhor alternativa locacional do Rodoanel.

Em âmbito macro-locacional, deverão ser caracterizadas e analisadas as alternativas interna, intermediária e externa, para consolidar a alternativa

recomendada, a qual poderá incluir partes das alternativas mencionadas. Deverão ser identificados preliminarmente os principais impactos potenciais de cada uma, especialmente no que se refere às interferências com Áreas de Proteção aos Mananciais, Unidades de Conservação, desapropriações e áreas de ocupação irregular, levando em consideração ainda os aspectos operacionais e os custos envolvidos em cada opção.

Serão consideradas as diretrizes estratégicas do Empreendimento no desenvolvimento desta atividade.

- Análise de Alternativas Locacionais

Este estudo no âmbito do EIA/RIMA será desenvolvido de acordo com critérios sociais, econômicos e tecnológicos, conjugados com os aspectos ambientais e construtivos do empreendimento. Serão incorporados os trabalhos já desenvolvidos pela DERSA, de acordo com as diretrizes estratégicas do empreendimento.

Para análise do atendimento às demandas serão consideradas questões como adequação ao padrão da rodovia, soluções tecnológicas exigidas, benefícios econômicos e sociais, custos de implantação, atratividade, volumes de terraplanagem, adequação aos pontos obrigatórios de passagem, volume de tráfego, entre outros.

Nos aspectos ambientais serão considerados temas como desapropriações, intervenções em unidades de conservação e em formações vegetais significativas, interferência com áreas legalmente protegidas ou vulneráveis e com recursos hídricos, alterações da dinâmica urbana, implantação de áreas de apoio para bota-foras e áreas de empréstimo, adequação aos interesses dos municípios.

Os estudos deverão ser desenvolvidos em duas dimensões:

- macro-locacionais: serão analisadas as grandes alternativas de traçado externas, intermediária e interna, com a avaliação dos estudos já desenvolvidos, identificando os eventuais problemas e análise e comparação de alternativas segundo as variáveis ambientais de maior porte: grandes barreiras físicas, soluções tecnológicas, unidades de conservação, recursos hídricos, grandes áreas urbanizadas, interesses municipais, entre outros;

- locacionais, por trecho, avaliando as dificuldades localizadas para eventuais ajustes de traçado comparando os impactos potenciais de cada alternativa.

6.4 Avaliação de Impactos Ambientais

6.4.1 Metodologia

6.4.2 Questões Significativas

6.4.3 Ações Potencialmente Impactantes

6.4.4 Componentes Ambientais Passíveis de Impactação

6.4.5 Impactos - Processos

6.5 Aspectos Tecnológicos

6.6 Seleção Macro-locacional

6.6.1 Trecho Norte

6.6.2Trecho Leste

6.6.3 Trecho Sul

A Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais considera alguns requisitos básicos, tais como:

- atender ao conjunto de atividades e produtos legalmente exigidos, em especial às Resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, tornando-os adequados à comunicação dos resultados, conforme descrito a seguir:
    - identificação e seleção das ações do projeto, ***e de suas alternativas***, potencialmente causadoras de impactos ambientais;
    - definição e delimitação das áreas de influência;
    - diagnóstico ambiental das áreas de influência;
    - identificação dos impactos ***do projeto e de suas alternativas***;
    - avaliação dos impactos ***do projeto e de suas alternativas***;
    - definição de medidas mitigadoras; e
    - quadros prospectivos.
- adequação às especificações do empreendimento e do ambiente de inserção do mesmo; e
- aproveitamento dos estudos e levantamentos já realizados.

Algumas técnicas bastante conhecidas e consagradas pela simplicidade, facilidade de entendimento, eficiência na análise sistemática e, principalmente, complementariedade, São adequadas para a realização deste EIA. São elas: o "check list", a matriz de interação e quadro de avaliação, a rede de interação e a de sobreposição de cartas (overlays). Dentre estas serão selecionadas aquelas mais adequadas, definidas ao longo dos trabalhos.

A técnica de sobreposição de cartas, ideal para espacialização de temas ambientais em células, é uma das técnicas mais adequadas para a avaliação dos impactos gerados por empreendimentos lineares. Como a parte cartográfica será desenvolvida em sistema de informações geográficas - SIG, esta técnica deverá ser largamente utilizada.

Outros métodos e técnicas de análise adequadas para cada conjunto de impactos ou temas de análise devem ser utilizados. Entre os métodos de uso corrente, os modelos de simulação são aqueles que utilizam as técnicas de análise mais avançadas. Deverão ser utilizados modelos matemáticos para simulação de redes de transportes, níveis de ruído, qualidade do ar e análise de perigos.

Para elaborar a identificação dos impactos, elencar os impactos potenciais do empreendimento e avaliar sua viabilidade, serão relacionadas as ações do empreendimento, cotejadas com os fatores ambientais diagnosticados, o que permite avaliar a ocorrência de alterações significativas. Para realização desta atividade serão utilizadas técnicas como as já mencionadas na metodologia, como check-list e matriz de impactos.

atividade serão utilizadas técnicas como as já mencionadas na metodologia, como check-list e matriz de impactos.

Considerar ainda a utilização do método de sobreposição para melhor identificar, avaliar e espacializar os impactos.

A avaliação tem por objetivo quantificar e valorar os impactos identificados na atividade anterior. Nesta atividade será utilizado o Quadro de Avaliação de Impactos, como uma forma de caracterizar seus diversos atributos, sua mensuração, identificando-se eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias para aqueles de natureza adversa e de potencialização para os efeitos benéficos.

A análise dos impactos ambientais deverá compreender, além da identificação e caracterização, a previsão da magnitude e interpretação da importância de cada um deles, de maneira a permitir uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente.

Os resultados da análise deverão ser apresentados de três formas:

- ***Mapa de Localização dos Impactos***
- ***Síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (planejamento, implantação e operação) acompanhada da análise (identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância) de suas interações.***
- ***Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental sobre os meios biótico e sócio econômico.***

7 ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO LOCAIS

7.1 Diagnóstico da Área Diretamente Afetada

7.1.1Meio Físico

7.1.1.1Condições Geológico – Geotécnicas

7.1.1.2Mineração

7.1.1.3Corpos d´agua

7.1.2Meio Biótico

7.1.2.1Flora

7.1.2.2Fauna

7.1.3Meio Antrópico

7.1.3.1Uso e Ocupação do Solo

7.1.3.2População Afetada

7.1.3.3Sistema Viário Afetado

7.1.3.4Infra-estrutura

7.1.3.5Patrimônio Histórico e Arqueológico

Para a elaboração do Diagnóstico da Área Diretamente Afetada, é básico o conhecimento das características e da dinâmica dos fatores ambientais afetados na ADA, para as alternativas estudadas, a partir de diversos pontos:

- Vegetação afetada/ ***Fauna***

Deverá ser caracterizada a vegetação significativa, particularmente aquela que possa ser secionada ou tangenciada pelo empreendimento, em termos de formação, composição florística, estado de conservação e importância para a fauna, por trecho, relativizando-a segundo o universo municipal, bem como avaliando seu papel na preservação e conservação dos recursos hídricos em áreas de proteção aos mananciais.

Identificar o estádio sucessional da cobertura vegetal a ser atingida fora e dentro de preservação permanente conforme disposto no art. 2 º da Lei Federal 4771/65. Apresentar o levantamento faunístico da região a ser afetada, indicando a metodologia utilizada para levantamento, captura, monitoramento; este estudo deve subsidiar a apresentação de alternativas para corredores de fauna entre ambientes segmentados pelo Rodoanel.

- Uso do solo da faixa de intervenção

Deverá ser caracterizado o uso do solo na faixa onde será implantado cada trecho do Rodoanel , incluindo a área *non aedificandi*, no sentido de permitir a análise dos efeitos diretos sobre o entorno próximo.

- Sistema viário afetado

Será caracterizado o sistema viário local atravessado ou que irá interagir com o Rodoanel, considerando-se as duas pistas, as interseções em desnível, o sistema viário secundário e obras de arte de maior porte. Inclui-se também uma análise da inserção atual dessas vias no sistema viário principal, considerando o Sistema Viário Metropolitano da Secretaria Municipal de Transportes - SMT e entendimentos com os municípios diretamente atingidos.

- Imóveis afetados

Qualificar, de forma preliminar, os imóveis passíveis de serem desapropriados para a implantação do empreendimento. Deverão ser caracterizados por tipo de uso (residencial, comercial e de serviços, industrial e institucional), padrão de ocupação e propriedade da terra.

- População afetada

O objetivo é localizar e qualificar a população afetada, com especial ênfase às comunidades de favelas e famílias residentes em habitações precárias, tendo em vista avaliar os impactos e instruir o Plano Preliminar de Reassentamento. A qualificação das famílias afetadas deverá considerar os seguintes dados e informações: faixa etária da população; perfil de renda; tempo de residência; padrão das moradias; organização comunitária; acesso aos serviços básicos (água, energia, esgoto e transporte); entre outros aspectos.

Apresentar as alternativas potenciais de áreas para assentamento da população, seus custos e medidas necessárias para garantir o acesso aos serviços e equipamentos urbanos.

- Níveis de ruído

Deverão ser realizadas medições de ruído ao longo da área a ser ocupada pelo Rodoanel e áreas adjacentes potencialmente afetadas, determinando-se o ruído de fundo, no sentido de se determinar futuramente o grau de impacto da poluição sonora na área de intervenção e a necessidade de implantação de sistemas de atenuação.

- Patrimônio, histórico e arqueológico

Este estudo deverá identificar e/ou avaliar o estabelecimento de medidas mitigadoras e/ou compensatórias como o resgate dos sítios arqueológicos, memória dos aspectos históricos, etc.

- Eventos Acidentais

Identificar a possibilidade de ocorrência de eventos acidentais, especialmente relativos a cargas perigosas, mediante aplicação de metodologia para Análise Preliminar de Perigos, visando os elementos principais numa investigação de riscos e locais de vulnerabilidade:

- identificação de situações que possam produzir perigos ou perdas;
- identificação de perigos e suas possíveis causas; e
- estimativa qualitativa dos efeitos ou consequências da ocorrência de tais situações, especialmente no cruzamento com reservatórios e cursos d'água; indicação de medidas para minimizar os riscos e/ou perdas.

Observamos que na proposição do diagnóstico encontram-se aspectos de avaliação de impactos. No EIA a ser apresentado esses aspectos devem ser tratados em capítulos distintos (Diagnóstico e Avaliação de Impactos), de forma a possibilitar maior clareza no estudo.

Devem ser desenvolvidos os levantamentos que compreendam basicamente os itens acima, devendo ser apresentados os resultados nas escalas anteriormente mencionadas.

Considerar as reuniões realizadas e as manifestações técnicas expressas pelas Prefeituras Municipais, gestão 2001, conforme o parágrafo único do artigo 5 da Resolução Conama 237/97. Neste sentido, considerar também as contribuições colhidas em audiências e repassadas ao empreendedor.

- Estudo de Alternativas de Traçado e Soluções Construtivas no qual serão analisadas alternativas locacionais para segmentos dos trechos do empreendimento, no sentido de se avaliar obstáculos localizados (de diferentes naturezas) para eventuais ajustes de traçado, minimizando impactos e otimizando a inserção urbana local.

Também serão comparadas possíveis soluções construtivas estudadas pela DERSA, tais como: separação das pistas, construção de viadutos túneis e pontes, entre outras características que exprimam diferenciais tecnológicos construtivos e que poderão ter repercussão ambiental.

Em cada um dos trechos, as alternativas analisadas deverão considerar as especificidades ambientais de cada área atravessada e os prováveis impactos a serem desencadeados.

Sobrepor as alternativas de traçado à foto aérea / imagem e à carta topográfica, a fim de permitir a visualização da obra e o uso do solo no entorno.

- Estudo de Interseções e Acessos

Serão ponderados aspectos funcionais, fluxos de transportes, atendimento de pólos de geração ou atração de viagens, etc, frente aos fatores de indução à ocupação de áreas protegidas.

Observar que esta atividade não deverá conflitar com as diretrizes estratégicas do Rodoanel nas quais foram definidas que somente as interseções troncais deverão ser objeto deste licenciamento. A manifestação do Departamento de Uso do Solo Metropolitano – DUSM é contrária a qualquer interseção pela Estrada de Parelheiros, entre outros eventuais acessos a serem propostos, que não os das grandes rodovias no trecho sul com o Rodoanel, uma vez que poderá ser comprometido o programa de recuperação ambiental da região.

7.2 Avaliação de Impacto Ambiental das Alternativas Locais

A avaliação tem por objetivo quantificar e valorar os impactos identificados na atividade anterior. Nesta atividade será utilizado o Quadro de Avaliação de Impactos, como uma forma de caracterizar seus diversos atributos, sua mensuração, identificando-se eventuais medidas mitigadoras ou compensatórias para aqueles de natureza adversa e de potencialização para os efeitos benéficos.

A mesma metodologia de avaliação de impacto ambiental apresentada no item 6.4.1 deverá ser aplicada para a seleção da alternativa local.

A análise dos impactos ambientais deverá compreender, além da identificação e caracterização, a previsão da magnitude e interpretação da importância de cada um deles, de maneira a permitir uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente.

Os resultados da análise deverão ser apresentados de três formas:

- ***Mapa de Localização dos Impactos***
- ***Síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (planejamento, implantação e operação) acompanhada da análise (identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância) de suas interações.***
- ***Descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental sobre os meios biótico e sócio econômico.***

Resumidamente, para a avaliação no meio físico deverá ser contemplada, por exemplo, a seleção de indicadores referentes a processos de dinâmica superficial tais como feições erosivas, movimento de massa,

profundidade do lençol freático, e determinada a variação dos seus respectivos parâmetros de medição de forma a permitir uma avaliação efetiva das alterações decorrentes do empreendimento.

Contemplar as consequências da transposição de drenagens, bem como o uso e qualidade das águas, a ocupação de áreas de várzea e a modificação do padrão de drenagem das águas subterrâneas especialmente em áreas de proteção de mananciais.

Avaliar impactos associados ao empreendimento como instalação de canteiro de obras, volumes previstos de cortes, aterros e bota-fora, intensificação do uso do sistema viário, abertura de estradas de serviço e pressão sobre uso de equipamentos. A partir da localização de áreas potenciais de empréstimo e bota-fora, identificar dentre os impactos esperados em sua operação, a influência do tráfego de caminhões em estradas vicinais sobre a população adjacente e sobre áreas de preservação permanente.

Considerar também os efeitos da alteração da qualidade do ar e intensidade de ruído decorrente do tráfego e velocidade.

Deverão ser qualificadas e quantificadas as perdas de vegetação para as alternativas indicadas, ser avaliado o efeito de borda sobre a vegetação remanescente e avaliação dos possíveis efeitos da poluição do ar sobre áreas florestais em função do modelo de dispersão. Realizar análise dos processos de insulação dos remanescentes florestais, protegidos pelas unidades de conservação ou localizados em seu entorno, com impactos sobre flora e fauna.

Avaliar os impactos diretos e indiretos sobre a fauna decorrentes principalmente da implementação de barreira física entre áreas naturais, da supressão de fragmentos florestais e áreas de várzea.

Análise dos efeitos sobre a fauna decorrentes da vibração e ruído, pressão de caça, atropelamentos de animais silvestres, interrupção de corredores de fauna decorrentes das diversas atividades de implantação e operação do empreendimento tais como abertura de estradas de serviço e supressão de remanescentes vegetais.

No meio sócio econômico, quantificar e caracterizar os impactos que ocorrerão de forma localizada, tais como desapropriação, remoção e relocação da população, de maneira a facilitar o gerenciamento de medidas mitigadoras; indicar e avaliar a segmentação da malha urbana, da infraestrutura e sistema viário existente; avaliar também, entre outras, as alterações na paisagem, valorização/desvalorização imobiliária, uso e ocupação do solo, saúde pública, patrimônio histórico, arqueológico e cultural, mão de obra envolvida, etc.

7.3Detalhamento da alternativa selecionada

7.3.1Configuração por Trecho

Trecho Norte

Trecho Sul

Trecho Leste

7.3.2Implantação

7.3.3Operação

A descrição da alternativa selecionada será apresentada após a incorporação de eventuais ajustes em termos de traçado, soluções construtivas, interseções, acessos e áreas conexas. Resultará de um balanço adequado dos fatores funcionais, de engenharia, de custos, urbanos, ambientais, operacionais e institucionais.

O empreendimento, assim caracterizado, ***com base na*** análise dos seus impactos ambientais, ***permitirá*** a elaboração das medidas mitigadoras e compensatórias necessárias para a conclusão sobre a sua viabilidade ambiental.

Apresentar demonstrativo do investimento necessário, origem dos recursos destinados à implementação de cada trecho do Rodoanel com detalhamento de valores, percentuais e órgão financiador e cronograma de obras.

Descrição do empreendimento

A descrição da implantação tem por objetivo apresentar a metodologia de construção do Rodoanel, permitindo sua compreensão, identificação e detalhamento das ações impactantes. Deverá ser apresentada uma síntese das informações técnicas do Rodoanel na configuração adotada, abrangendo aspectos tais como: concepção do projeto viário, seções típicas, descrição do traçado, ***projeto básico preliminar sobre base topográfica***, faixa de domínio, área *non aedificandi*, sistema de drenagem, projeto de interseções, retornos e acessos, obras de arte e sinalização.

Os elementos gráficos principais (plantas, perfis, seções) serão compilados, permitindo uma compreensão das características técnicas do Rodoanel na configuração após a construção.

Deverá constar a descrição das soluções construtivas em cada segmento; localização em planta em escala adequada de áreas potenciais de empréstimo, bota-fora e demais áreas de apoio (canteiros, alojamentos, áreas de armazenamento, etc.); necessidade de implantação ou melhoria de estradas de acesso; previsão de instalações industriais, equipamentos a utilizar; previsão de mão-de-obra; seqüências construtivas típicas; necessidades de áreas adicionais de trabalho; cronogramas de execução; orçamento das obras.

Acrescentar estradas de serviços e marginais.

Apresentar localização potencial dos terminais de carga, com base em diretrizes já estabelecidas.

A descrição da operação tem como objetivo apresentar o sistema de operação do Rodoanel, permitindo a compreensão e conhecimento de interferências no meio ambiente.

Deverá ser apresentada uma síntese da concepção operacional do Rodoanel e das rodovias a ele interligadas, abrangendo aspectos tais como: fluxo de tráfego,

sinalização e controle de tráfego; segurança viária; apoio ao usuário; gestão de cargas perigosas; etc.

8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E RECUPERADORAS

Visa definir, com base nos impactos identificados e avaliados anteriormente, as medidas para minimização de impactos, compensação, recuperação de condições degradadas e potencialização de situações ambientalmente interessantes.

As medidas que minimizem os efeitos e impactos adversos identificados e/ou potencializem aqueles positivos serão classificadas segundo seguintes parâmetros:

- natureza: preventivas ou corretivas;
- fase do empreendimento de sua adoção;
- fator ambiental relacionado;
- prazo de permanência de sua aplicação;
- responsabilidade por sua implantação; e
- viabilidade técnico - financeiro.

Este item deverá ser apresentado também sob a forma de quadro síntese relacionando os impactos ambientais com as respectivas medidas de mitigação e compensatórias propostas.

Para cada um dos impactos identificados, deverão ser apresentadas medidas mitigadoras e/ou compensatórias sistematizadas em forma de planos, programas ambientais, acordos e autorizações indicando-se as ações a executar, a estimativa de custos, os responsáveis pela implementação das mesmas e o respectivo cronograma de execução vinculado ao cronograma de implantação do empreendimento. Quando couber, incluir o monitoramento ambiental de forma a avaliar a eficácia das medidas mitigadoras.

Sem exaurir a questão, destaca-se a necessidade de desenvolvimento de Programas Ambientais que abordem::

- ***Controle Ambiental para a fase de obras,***
- ***Inserção Urbana local,***
- ***Operação do Rodoanel,***
- ***Gerenciamento do transporte de cargas perigosas e Plano de Ação de emergência – PAE,***
- ***Monitoramento Ambiental,***
- ***Desapropriação e Indenização,***
- ***Reassentamento,***
- ***Comunicação Social,***
- ***Apoio aos municípios afetados,***
- ***Atividades nas áreas conexas,***

- *Projeto Paisagístico*
- *Preservação Ecológica e Ambiental, e*
- *Gestão Ambiental.*

Como reparação aos danos ambientais deverão ser apresentadas, no EIA/RIMA, propostas, projeto ou indicação de possíveis alternativas para atendimento à resolução CONAMA 02/96 e Lei 9985/2000 (SNUCs) e Decreto Federal 95.733/88. Quanto à proposta de criação de parques ao longo do Rodoanel nos trechos de proteção de mananciais, incluindo as áreas do sistema produtor Cantareira, apresentar e caracterizar as áreas para criação destes parques, e as diretrizes de manejo.

Esclarecer o papel do Rodoanel no controle do uso e ocupação do território, indicando as ações práticas que serão desenvolvidas para tanto, acompanhadas da definição dos recursos financeiros, humanos e materiais que serão disponibilizados durante a implantação e operação do empreendimento.

Acrescentar os procedimentos e ações para controle das ocupações que poderão desenvolver-se nas áreas ambientalmente protegidas e suas proximidades.

Quanto ao uso e ocupação do solo no entorno das unidades de conservação e áreas de proteção de mananciais, detalhar as formas de controle dos usos que potencialmente poderão ser induzidos pelo projeto, caracterizando as estratégias preventivas e corretivas, os recursos previstos e a efetividade esperada a curto, médio e longo prazos.

Indicar medidas para mitigar os impactos do incremento de fragmentação de formações vegetais e de imposição de barreira ao fluxo gênico sobre a flora e fauna, que permitam a conectividade entre os remanescentes vegetais e fauna associada. Avaliar a implantação do programa de monitoramento dos impactos sobre a fauna, para as fases de implantação e operação do empreendimento.

A concepção do projeto deverá permitir a proteção da fauna, em áreas adjacentes à ADA especialmente nos setores norte e sul. Devido também a interferência com mananciais o Instituto Florestal recomenda a transposição dos fundos de vale, ligando os maciços de remanescentes através de pontes e viadutos, possibilitando não só as condições para a migração dos animais como também o não comprometimento do regime hídrico.

9. PROGNÓSTICO

9.1 Quadros Prospectivos

O desenvolvimento de prognóstico tem como objetivo comparar a situação ambiental futura nas hipóteses de implantação e não implantação do empreendimento, com base em cenários.

A situação ambiental futura, com e sem o empreendimento, deverá ser avaliada, incluindo a análise da implantação seqüencial, segundo o cronograma previsto.

A comparação entre essas duas situações deve produzir a síntese dos benefícios versus ônus que a execução ou não do empreendimento trará a área de influência.

9.1.1 Situação Sem o Empreendimento

Com a elaboração de Quadro Prospectivo Sem o Empreendimento deverá ficar demonstrada a situação ambientar futura sem a implantação do empreendimento.

Nessa atividade deve-se definir pressupostos e hipóteses e a qualificação de indicadores que captem aspectos da situação ambiental futura, no caso de não implantação do Rodoanel.

9.1.2 Situação Com o Empreendimento

Deverá ser demonstrada a situação ambiental futura com a implantação do empreendimento, considerando o cronograma do Rodoanel.

9.2 Comparação

Comparação entre os quadros prospectivos com e sem o empreendimento permitindo concluir sobre o real papel do empreendimento no seu rebatimento futuro, subsidiando a conclusão sobre a sua viabilidade ambiental.

Deverão ser resgatados os indicadores utilizados na elaboração dos quadros prospectivos, com o objetivo de compará-los nas duas situações.

10 CONCLUSÕES

Tem por objetivo desenvolver texto sintético e interdisciplinar contento as principais conclusões sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

A atividade visa elaborar documento, que reflita as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento, com abordagem técnica em linguagem acessível ao público não especializado, ilustradas por mapas em escala adequada, gráficos, quadros e demais técnicas de comunicação visual, que viabilize a compreensão das consequências ambientais do projeto, apresentando as conclusões de modo integrado e explicativo conforme a legislação vigente.

O RIMA deverá ser composto pelos seguintes itens:

- resumo dos aspectos relevantes e ações recomendadas;
- objetivos e justificativas do projeto e sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;
- descrição das altemativas de projeto analisadas, com respectivas vantagens e desvantagens,

- síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto,
- descrição dos efeitos e impactos relevantes detectados e a avaliação feita de cada um deles, incluindo os métodos adotados;
- caracterização da qualidade ambiental futura com e sem o empreendimento;
- descrição das medidas mitigadoras preconizadas, suas justificativas, métodos e resultados previstos, incluindo as medidas compensatórias; e
- descrição detalhada do programa de acompanhamento e monitoramento dos efeitos e impactos negativos esperados.

Sugere-se que o RIMA seja essencialmente dirigido à população e, para isso, que seja elaborado ou coordenado por profissional da área de comunicação.

IV - CONCLUSÃO

O DAIA por meio deste Parecer Técnico e com base no Plano de Trabalho apresentado define o Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA do Rodoanel de São Paulo - Trechos Norte, Leste e Sul, sem esgotar todas as possibilidades quanto a sua elaboração.

De acordo com a Resolução SMA 42/94 item 5 anexo I, o DAIA fixa o prazo de 1 ano, a partir desta data, para a apresentação do EIA/RIMA.

São Paulo, 10 de maio de 2001

Assist. Soc. **LÚCIA C. OPDEBEECK**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Cress 1.687

Eng. Agron. **MARIA CRISTINA POLETTO**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Crea 158814/D

Arq. **CELINA BRAGANÇA CLÁUDIO**
Diretoria de Avaliação de Transporte e Estruturas Lineares - DATR
Diretora - Crea 67.428/D

De acordo

Eng. **SERGIO PASCOAL PEREIRA**
Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental - DAIA
Diretor - Crea 102.360/D

7. DIRETRIZES PARA DESENVOLVIMENTO DO PROJETO RODOVIÁRIO

Este capítulo reúne um conjunto de diretrizes para a continuidade do desenvolvimento dos estudos e projetos dos Trechos Sul, Leste e Norte do Rodoanel a partir das análises e discussões que ocorreram no processo de avaliação estratégica do Programa Rodoanel.

São apresentadas (i) diretrizes para consolidação dos estudos de traçado, considerando a inserção urbano-ambiental do empreendimento, e (ii) diretrizes para elaboração dos estudos de impacto ambiental de cada trecho.

7.1 Diretrizes de Traçado e Inserção Urbano-Ambiental

7.1.1 Diretrizes Gerais

Dentre as diretrizes gerais de traçado apresentadas no Termo de Cooperação Técnica (1996) celebrado entre as Secretarias de Estado dos Transportes, dos Transportes Metropolitanos e do Meio Ambiente para a implantação do Rodoanel Metropolitano, exaradas na Portaria Intergovernamental nº 01/97, e consubstanciadas no relatório final da STM/EMPLASA (2000), destacam-se premissas básicas que norteiam os estudos de traçado: (i) a passagem do Rodoanel em áreas de mananciais, incluindo as do sistema produtor de água na Serra da Cantareira, será admitida somente se associada à implantação de sistemas de parques contínuos, em ambos os lados e ao longo de todo o seu percurso, além da incorporação de um conjunto de medidas específicas para sua proteção; (ii) as áreas lindeiras ao Rodoanel, situadas nas áreas de proteção aos mananciais ou próximas ao Parque da Cantareira, não poderão abrigar atividades que induzam à ocupação industrial, urbana ou que possam ocasionar impactos ambientais negativos; (iii) o Rodoanel não deverá cortar o compartimento da Serra da Cantareira; (iv) o traçado do Rodoanel deverá evitar cruzar áreas densamente ocupadas, para que não haja ruptura do tecido urbano, adotando medidas compatíveis com a minimização de impactos negativos; (v) para efeito da Avaliação Ambiental Estratégica do projeto como um todo, será usado o conceito de banda de largura variável.

Dessa forma, é relevante destacar que, nos estudos de inserção urbano-ambiental dos Trechos do Rodoanel e na concepção das diretrizes para seleção das alternativas de traçado, privilegia-se os cuidados com a presença de áreas frágeis, de proteção aos mananciais e as unidades de conservação existentes, na busca de medidas que venham a contribuir para a preservação desses ambientes.

Assim, destaca-se a implantação de áreas vegetadas ao longo da rodovia, sempre que possível, como parte integrante da faixa de domínio. Essa faixa de vegetação constituirá, além da proteção requerida pelos componentes ambientais presentes em cada um dos Trechos, também o atendimento ao conceito de uma exigência da Deliberação CONSEMA 44/97, de se manter uma faixa vegetada[1] ao longo da rodovia.

Deverão ser exploradas as possibilidades de se ampliar essa faixa lateral em áreas de interesse à preservação onde já existam unidades de conservação, remanescentes de matas naturais ou áreas que venham a servir de apoio às obras e posteriormente recuperadas e revegetadas.

[1] A menção no Parecer é feita à faixa *non edificandi* das rodovias, que é externa à faixa de domínio do empreendedor, sendo de propriedade de terceiros.

Além disso, todas as possibilidades de utilização do Rodoanel como um elemento inibidor de ocupação indevida, onde possível, deverão ser investigadas, principalmente nos Trechos Norte e Sul, em áreas protegidas.

7.1.2 Diretrizes para o Trecho Sul

As diretrizes básicas para definição do traçado do Trecho Sul decorrem de dois fatores: (i) o fato de a região atravessada estar integralmente inserida em área de proteção dos mananciais (bacias dos reservatórios Guarapiranga e Billings); e (ii) a presença do Tramo Sul do Ferroanel e a conveniência de se buscar alternativas de traçado que atendam ao mesmo tempo os dois empreendimentos, com vistas a minimizar os impactos sócio-ambientais do conjunto. Esses fatores impõem ao empreendimento *condicionantes funcionais* relativas à sua articulação com o sistema de transporte ferroviário e com o sistema viário metropolitano e *restrições físicas* de traçado.

As condicionantes funcionais relativas à articulação com o sistema de transporte ferroviário derivam da localização do Centro Logístico Integrado Sul (CLI-Sul), previsto nos estudos do PDDT. A decisão sobre a localização do CLI-Sul determina o grau de interdependência existente entre os traçados dos dois sistemas de transportes, pois os dois devem ter acesso eficiente a esse local: a localização em uma das extremidades do Trecho Sul do Rodoanel resultaria em maior independência entre os traçados, enquanto a localização em ponto intermediário, ao longo do Trecho Sul, reforçaria a necessidade de traçado conjunto.

A definição pela localização do CLI Sul na região de Sertãozinho, em Mauá, extremo leste do Trecho Sul do Rodoanel, é a alternativa mais vantajosa, à primeira vista, pois além de permitir maior independência entre os dois traçados, está próximo da ferrovia já existente, o que não ocorre no extremo oeste.

As condicionantes funcionais relativas à articulação com o sistema de transporte ferroviário derivam da localização do Centro Logístico Integrado Sul (CLI-Sul), previsto nos estudos do PDDT. A decisão sobre a localização do CLI-Sul dependerá de licenciamento ambiental próprio e detalhamento dos projetos tanto do Ferroanel como do Rodoanel.

As restrições físicas resultam da necessidade de: (i) transpor os reservatórios Guarapiranga e Billings em seções compatíveis com a localização dos dispositivos de captação de água bruta dos sistemas produtores; (ii) transpor e construir acessos às rodovias Imigrantes e Anchieta e ao ponto de chegada do trecho na Av. Papa João XXIII, em Mauá; (iii) respeitar as restrições de ocupação de áreas de interesse à preservação dos mananciais indicadas no planejamento urbano e ambiental dessas áreas, tais como várzeas e áreas vegetadas; (iv) potencializar, onde possível, a utilização do traçado como barreira ao avanço da ocupação indesejada; (v) reduzir os volumes de terraplenagem, buscando equilíbrio entre cortes e aterros, redução das demandas por novas jazidas, do volume de material excedente e das trocas de solo, além da redução das distâncias de transporte.

A **Figura 7.1** apresenta as principais alternativas a serem estudadas para o Trecho Sul. Os principais aspectos a serem avaliados no EIA, por sub-trechos, são elencados a seguir.

Sub-trecho ao longo da Várzea do rio Embu Mirim

Um aspecto ambientalmente relevante a ser considerado nesse sub-trecho é a elevada capacidade natural de autodepuração das águas (abatimento de cargas poluidoras por meio de diversos processos físicos, químicos e biológicos combinados) provido pelos trechos de várzea.

Estudos desenvolvidos no âmbito do Programa Guarapiranga[2] mostraram que, nas condições vigentes, os processos naturais de autodepuração nas várzeas do rio Embu Mirim são responsáveis pelo abatimento de até 50% das cargas de fósforo[3] afluentes ao trecho. Em vista desse efeito, o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia (PDPA) estabeleceu como diretriz a preservação das várzeas remanescentes na bacia. Especificamente, propôs a criação do Parque da Várzea do Embu Mirim, incorporada também como diretriz nos Planos Diretores dos Municípios de Embu e Itapecerica da Serra. Na proposta de Lei Específica da bacia as várzeas são incluídas na categoria de Área de Restrição à Ocupação, onde há severas restrições à ocupação urbana.

A proposta de traçado do Trecho Sul, nesse trecho, deve reconsiderar a diretriz anteriormente proposta de utilizar as pistas rodoviárias como barreiras físicas à ocupação da várzea: as pistas implantadas em plataformas separadas nas bordas da várzea permitiriam a implantação do parque no espaço interno, em uma configuração semelhante à da Rodovia Ayrton Senna no trecho junto ao Parque Ecológico do Tietê, na divisa entre São Paulo e Guarulhos.

A definição final do traçado deverá ainda procurar:

a) que as transposições das áreas de várzea remanescente, necessárias nos segmentos iniciais e finais do sub-trecho, sejam projetadas buscando seções onde já existam estrangulamentos ou aterros, de modo a minimizar as interferências na capacidade de armazenamento e na vegetação natural das várzeas;

b) projetar os dispositivos de drenagem da rodovia de forma que as descargas sejam feitas preferencialmente pelas laterais externas e conduzidas para bacias de detenção;

c) estudar a continuidade das áreas de várzea preservada, incluindo trechos já fora da influência direta do traçado do Trecho Sul, junto ao Jardim São Pedro. Este techo, com aproximadamente 2,2 km (110 ha), conecta-se com o Parque Ecológico do Guarapiranga, da SMA.

Sub-trecho entre a Várzea do Rio Embu Mirim e a Travessia do Reservatório Guarapiranga

Esse sub-trecho está condicionado pela transposição do Reservatório Guarapiranga e de núcleos urbanos densamente habitados nos limites dos municípios de São Paulo e Itapecerica da Serra. As diretrizes desse trecho consistem em reduzir as interferências sobre o tecido urbano e a quantidade de famílias afetadas e a serem reassentadas, além de evitar trechos em que a rodovia fique confinada entre dois núcleos urbanos em expansão.

Sub-trecho entre o Reservatório Guarapiranga e a Faixa da Ferrovia (CPTM/Ferroban)

O aspecto a ser destacado nesse sub-trecho é a preservação da várzea dos ribeirões Parelheiros e Itaim: no baixo curso desses dois ribeirões há um trecho de várzea a ser preservada, pois desempenha papel relevante no condicionamento das águas transferidas do Reservatório Billings (braço do Taquacetuba), para reforço do sistema produtor Guarapiranga. A SABESP está desenvolvendo projeto para implantação de *wetlands* construídas para ampliar a capacidade de depuração natural desse ecossistema, como parte dos requisitos da SMA para licenciamento do

[2] Monitoramento e Estudos de Intervenções em Várzeas na Bacia do Guarapiranga, Programa Guarapiranga, SRHSO / Consórcio CNEC-JNS, 1998.

[3] Fósforo Total é o nutriente limitante do processo de eutrofização do Reservatório Guarapiranga, que atua na proliferação de algas no meio líquido. É o parâmetro indicador de qualidade de água a ser utilizado como referência para a gestão urbana e ambiental na bacia, nos termos da Lei Específica que está em análise na Assembléia Legislativa do Estado (Projeto de Lei 85/2004).

projeto de reversão da Billings para o Guarapiranga. Além disso, o novo zoneamento municipal de São Paulo está definindo essa área como de preservação (APA Jaceguava).

Sub-trecho entre a Faixa da Ferrovia (CPTM/Ferroban) e a Travessia do Corpo Central da Billings

Neste sub-trecho destaca-se uma ocupação do solo menos adensada, entremeada com a existência de fragmentos de vegetação florestal, reforçando a diretriz geral de minimizar impactos aos maciços de vegetação mais preservados e áreas ocupadas. Na porção situada entre o Braço do Bororé e o corpo central da Billings, há proposta de criação de mais de uma Unidade de Conservação municipal (APA do Bororé), que devem ser analisadas no contexto do EIA , de maneira a buscar compatibilização com o projeto do Rodoanel.

Sub-trecho Travessia do Corpo Central da Billings

Um principal aspecto a considerar nesse sub-trecho é o potencial impacto da ressuspensão de lodos de fundo, contaminados por metais pesados e outros poluentes industriais acumulados durante décadas pela reversão das águas do rio Pinheiros para o interior da represa. Hoje, esses sedimentos encontram-se em repouso, no fundo do reservatório. A implantação dos pilares da ponte poderá disponibilizar esses compostos novamente para o meio líquido, mesmo que com efeitos localizados.

Não há estudos ou ferramentas confiáveis disponíveis, nesse momento, para análise da dispersão dos poluentes pelos braços da represa. A CETESB está desenvolvendo estudos para implementação de um modelo hidrodinâmico de simulação do reservatório, que deverá estar disponível apenas no segundo semestre de 2004.

As diretrizes para mitigar esse impacto potencial são: (i) reduzir o número de pilares das pontes, aproveitando as condições favoráveis para localização de apoio em ilha (não vegetada) existente na seção de cruzamento, e (ii) adotar método construtivo que permita confinar área de trabalho, reduzindo os efeitos de dispersão do material revolvido do fundo. De qualquer modo, um sistema de monitoramento especial deverá ser implantado durante a construção, servindo de alerta para orientar a operação do sistema de captação.

Outro aspecto a considerar é a disposição das águas pluviais do trecho em ponte: a solução tradicional é prever dispositivos de descarga distribuído ao longo da ponte e lançar diretamente no corpo de água. Nesse caso específico, tal procedimento deveria ser reavaliado, verificando a alternativa de conduzir as águas para algum dispositivo de controle nas margens, antes de lançar no reservatório, visando controlar a descarga de eventuais acidentes com transporte de produtos perigosos.

Sub-trecho entre o Corpo Central da Billings e a Rod. Anchieta

Neste sub-trecho não há diretrizes específicas, a menos da localização dos acessos às duas principais rodovias do Trecho Sul. Deve-se trabalhar com a diretriz de evitar o acesso direto dos bairros lindeiros ao Rodoanel e, na medida do possível, afastar as alças e ramos de acesso à Rodovia Anchieta da captação do Rio Grande, contribuindo para minimizar novos movimentos nas proximidades.

Sub-trecho entre a Rodovia Anchieta e Mauá

Esse sub-trecho comporta a análise de duas macro-diretrizes: uma ao norte do Braço do Rio Grande, e outra ao sul do Braço do Rio Grande.

A macro-diretriz ao norte do rio Grande comporta ao menos três variantes, desde a passagem pelo limite da área urbanizada, ao norte do Parque do Pedroso, até a passagem próximo do corpo hídrico da Billings, ao sul do Parque Pedroso. A macro-diretriz ao sul do Braço do rio Grande, entre este e o Braço do rio Pequeno, acompanha parte da Rod. Índio Tibiriçá.

- Macro-Diretriz ao Norte do Braço do Rio Grande

As principais restrições dessa macro-diretriz são: (i) o relevo acidentado, que resulta em maior movimento de terra: a diretriz a seguir é procurar minimizar e compensar cortes e aterros e a necessidade de desmatamento; (ii) execução dos trevos de acesso às rodovias Imigrantes e Anchieta: garantir os fluxos de ligação entre o Rodoanel e as duas rodovias, evitando o acesso direto ao Rodoanel das áreas lindeiras; iii) viabilizar a implantação da Interseção na Anchieta minimizando desapropriações e interferências com os bairros existentes; iv) existência de uma captação e ETA da SABESP, junto a Rodovia Anchieta, demandando cuidados específicos no planejamento e execução da obra.

Essa diretriz está integralmente inserida em área de contribuição do Braço do Rio Grande, utilizado como manancial de abastecimento pela SABESP, num percurso de cerca de 11 km, dos quais cerca de 5 km muito próximos da margem do reservatório, atravessando uma área pouco ocupada, com remanescentes significativos de vegetação, e outro trecho bastante ocupado, em área invadida, tangenciando o Parque do Pedroso, ao sul.

A plataforma da rodovia seria implantada numa sucessão de trechos em corte e viadutos. Não haveria impacto significativo para segregação de fauna nem mesmo de efeito barreira contra urbanização: os longos trechos sob os viadutos permitiriam a passagem da fauna por sob a via, e as vias de acesso hoje existentes (Estrada do Montanhão e Estrada Pedra Branca) não seriam afetadas. Essas vias, no entanto, poderiam ser parcialmente bloqueadas, melhorando a proteção de áreas de 1ª categoria (segunda a legislação de proteção de mananciais) à margem do reservatório.

A questão que se destaca é que a proximidade do reservatório traz o risco de poluição durante a construção (principalmente sedimentos) e durante a operação (acidentes com produtos perigosos).

Uma variante mais ao sul está sendo estudada pela DERSA, buscando altitudes mais baixas, menores gradientes no relevo, com presença de reflorestamento, e com menor impacto sobre áreas urbanas consolidadas. Esses aspectos positivos devem ser contrapostos aos efeitos negativos que a maior proximidade do reservatório acarreta, com maior extensão do trecho junto à margem: agora serão 9 km ao longo da orla do reservatório. Em qualquer caso, o sistema de drenagem deve ser projetado de forma a proteger a captação para abastecimento.

A variante desta macro-diretriz ao norte do Parque do Pedroso, no sub-trecho entre a via Anchieta e Mauá, passaria pelo divisor de águas da bacia Billings junto ao limite norte do Parque do Pedroso. Em documento elaborado pela EMPLASA[4] que avalia alternativas, descartou-se essa variante pela interferência em conjunto habitacional que seria construído pela CDHU e por exigir grande reassentamento de população, sem aprofundar a análise. No EIA elaborado em 2002 (PROTRAN), essa alternativa não foi avaliada. Em função das dificuldades de transposição deste sub-trecho, um estudo mais detalhado sobre a viabilidade desta alternativa é recomendado.

[4] Rodoanel de São Paulo: Diretrizes para o Projeto Funcional Trechos Norte, Leste e Sul. STM/EMPLASA, 2000.

- Macro-diretriz ao Sul do Braço do Rio Grande

Outra alternativa de traçado para este trecho seria a construção do Rodoanel no eixo já existente da Rod. Índio Tibiriçá, no interflúvio entre o reservatório do rio Grande e do rio Pequeno, no segmento entre a Via Anchieta e a cidade de Ribeirão Pires. Neste trecho, a topografia apresenta-se mais branda, predominantemente num espigão, porém em área já antropizada. A viabilidade de aproveitamento desse eixo deve ser verificada, tanto do ponto de vista de engenharia como na avaliação ambiental.

No extremo leste o traçado cruzaria o reservatório do rio Grande (700m) para atingir a região de Sertãozinho em Mauá, sem passar pelo núcleo urbano de Ribeirão Pires, e permitindo futuramente retomar o traçado do Trecho Leste do Rodoanel, na diretriz junto à bacia do rio Guaió. Essa alternativa exigiria rever o traçado desde essa região até, aproximadamente, o cruzamento com a faixa da CPTM-Ferroban, com impactos ambientais de mesma magnitude, e alterando as travessias da Billings: o Braço do Bororé poderia ser contornado ao sul, eliminando sua travessia e a do corpo central da Billings; seriam, no entanto, necessárias as travessias do braço do Taquacetuba (850m), do Pedra Branca (600m) e do Corpo Central (600m), agora entre os braços do rio Grande e do rio Pequeno.

O ponto final do Trecho Sul (Av. João XXIII) é uma boa solução sob várias óticas, que deveria ser mantido em quaisquer das variantes, pois proporciona interligação eficiente com o sistema viário metropolitano, como o eixo da Av. Jacu-Pêssego.

7.1.3. Diretrizes para o Trecho Leste

As diretrizes básicas para definição do traçado do Trecho Leste estão condicionadas à presença de quatro fatores básicos: (i) a finalização, em Mauá, do Trecho Sul com a implantação conjunta da Alça Sul do Ferroanel; (ii) a presença de áreas de densa ocupação urbana e industrial; (iii) a presença do reservatório Taiaçupeba; e (iv) a presença de várzeas importantes para o controle do pico de cheias geradas na porção superior da bacia do Alto Tietê.

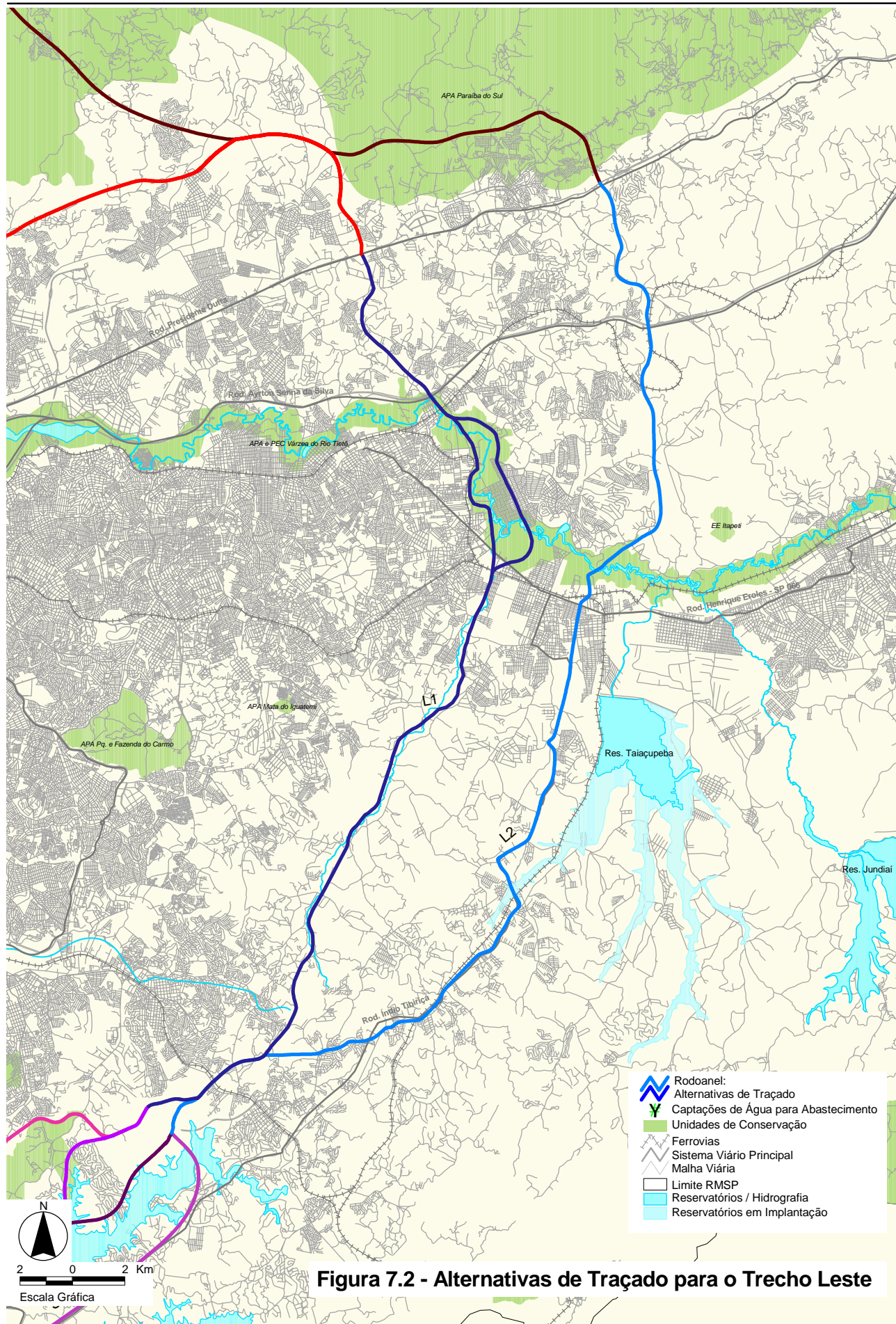
O Trecho Leste, a depender da alternativa selecionada, atravessará potencialmente os municípios de Mauá, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Itaquaquecetuba e Guarulhos, finalizando na alça de interligação com a Rodovia Pres. Dutra.

As alternativas em estudo para o Trecho Leste estão apresentadas na **Figura 7.2**. A alternativa mais a oeste (L1) atravessa, ou acompanha com grande proximidade, áreas de densa ocupação, porém em setores mais periféricos das cidades afetadas (Suzano e Itaquaquecetuba). Já a alternativa mais a leste (L2) atravessa e divide, de fato, setores urbanizados mais consolidados, como bairros em Poá e, principalmente, em Suzano, além de atravessar a cidade de Arujá, ao norte, município não afetado na outra alternativa.

Pode-se, em linhas gerais, estudar as alternativas desse Trecho em quatro grandes segmentos:

<u>Sub-trecho Mauá – Suzano</u>

Para este sub-trecho, estão em estudo duas diretrizes básicas: uma que acompanha o vale do rio Guaió e outra que segue o eixo da Rodovia Índio Tibiriçá.

Figura 7.2 - Alternativas de Traçado para o Trecho Leste

Na primeira variante, acompanhando o vale do rio Guaió que, apesar de se localizar em APRM, não é utilizado para abastecimento, há o conflito de maior proximidade com áreas naturais que, no conjunto, foram indicadas para constituírem Parque Metropolitano[5]: margem esquerda do curso d'água, em presença de remanescentes de vegetação significativa e áreas de alta declividade, além de várzeas importantes a serem preservadas para controle de inundações. Nesse sub-trecho, seriam relevantes as interferências com os usos agrícolas, principalmente hortaliças, atividade econômica de alta concentração nesse vale, em ambas as margens, e ao longo da Estrada dos Fernandes.

Em contrapartida, a alternativa de se utilizar o próprio eixo já antropizado da rod. Índio Tibiriçá, apesar de significar menor dano ambiental, constitui uma variante problemática sob a ótica das relações econômicas locais e com moradores, que devem continuar podendo utilizar essa via (antiga e consolidada) com os acessos locais existentes. Além disso, ressalta-se a proximidade com o reservatório Taiaçupeba – o que já hoje constitui problema com o tráfego de caminhões que nela trafegam, principalmente por ser rodovia Classe 1-b, sem os dispositivos para contenção de derramentos/vazamentos de cargas perigosas, tecnologia com que o Rodoanel certamente contará. Nesse caso, seria um grande benefício, pois desviaria o tráfego de produtos perigosos para uma rodovia melhor aparelhada.

A locação desse sub-trecho do Rodoanel causará, ainda, maior interferência sobre assentamentos urbanos, com presença de densa área urbanizada do município de Suzano. A eventual necessidade de realocação da ferrovia existente, que quase tangencia a borda do Reservatório Taiaçupeba, para aumento do nível d'água para total enchimento do reservatório, poderia ser associada à implantação do Rodoanel nesse sub-trecho, devendo essa possibilidade ser estudada com maior detalhe.

<u>Sub-trecho na área urbana de Suzano e Itaquaquecetuba</u>

Nesse sub-trecho, as duas variantes defrontam-se com conflitos comuns: a densa ocupação urbana dos municípios de Suzano e Itaquaquecetuba e inúmeras áreas de mineração, ativas e abandonadas. Há inúmeros equipamentos urbanos a sofrerem interferência, direta ou indireta, em ambas as variantes, desde hospitais a centros educacionais, e muitas áreas a sofrerem tratamento geotécnico, pela presença das várzeas do rio Guaió (longitudinalmente na alt. L1) e do rio Tietê (perpendicularmente na L2).

A interligação com a SP-66 é uma diretriz a ser avaliada, para acesso direto de toda a sub-região leste da RMSP, sem necessidade de passagem pelas rodovias Dutra e Ayrton Senna.

<u>Sub-trecho Cruzamento da Várzea do Rio Tietê</u>

Nesse sub-trecho, após entrada na planície de inundação do rio Tietê, avalia-se a alternativa de abertura de pistas contornando as várzeas, possibilitando criar novo núcleo protegido do Parque Ecológico do Tietê, expandindo a várzea protegida, no caso da alternativa L1. Apesar de atravessar as unidades de conservação – APA Várzeas do Rio Tietê e Parque Ecológico do Rio Tietê – afetando vegetação de várzea, essa alternativa protegeria a vegetação remanescente e o ecossistema de várzea, pelo confinamento entre as pistas, protegendo-as do risco de invasões, posto que próximo a áreas densamente ocupadas, podendo receber plantio compensatório nas áreas desprovidas de vegetação.

[5] Parque Metropolitano do Guaió, segundo o Plano Metropolitano da Grande São Paulo 1994-2010, EMPLASA.

No caso da variante L2, após a travessia do rio Tietê, os problemas geotécnicos persistem, em virtude da maior área de planície de inundação a ser utilizada. No entanto, essa variante interfere em menor grau, nesses locais, com assentamentos urbanos.

Sub-trecho ao Norte do Rio Tietê

Após o cruzamento das várzeas do rio Tietê e da Rodovia Ayrton Senna, em Itaquaquecetuba, e até a Rod. Presidente Dutra, as alternativas atravessam terrenos de ocupação um pouco menos densa que no subtrecho anterior, embora a variante L1 interfira consideravelmente com ocupações antrópicas, urbanas e industriais, principalmente ao se aproximar e adentrar o município de Guarulhos, e a alternativa L2, em seu prosseguimento no Trecho Norte, necessariamente leve à travessia de setores urbanos densos do município de Arujá, não atingido na outra alternativa.

7.1.4 Diretrizes para o Trecho Norte

As diretrizes básicas para avaliação das alternativas e definição do traçado do Trecho Norte estão condicionadas à presença de três fatores básicos, considerando-se as Diretrizes Gerais e Estratégicas já apresentadas anteriormente: (i) existência do Sistema Produtor Cantareira e presença do Reservatório Paiva Castro, ao norte da Serra da Cantareira; (ii) existência de Unidade de Conservação (Parque Estadual da Cantareira) e área-núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, com rica biodiversidade a ser preservada; e (iii) densa ocupação urbana em bairros consolidados da zona Norte do Município de São Paulo, ao sul da Serra da Cantareira. Dessa forma, conformaram-se duas macro-diretrizes possíveis de traçado no entorno da Serra da Cantareira: uma ao norte e outra ao sul do sistema serrano, esta admitindo variantes em túnel e em superfície em sub-trechos. As alternativas de traçado e suas variantes ao sul podem ser visualizadas na **Figura 7.3.**

Uma pré-avaliação das alternativas do Trecho Norte pode ser subdividida pelos principais segmentos de território: (i) sub-trecho Dutra – Fernão Dias-Norte até Raimundo Pereira de Magalhães; (ii) sub-trecho Dutra-Fernão Dias-Sul; (iii) Fernão Dias-Sul – Raimundo Pereira de Magalhães, este subdividido em segmentos por superfície e em túnel.

Partindo da Rod. Pres.Dutra, em trecho altamente urbanizado, ao dar prosseguimento aos traçados alternativos do Trecho Leste, atravessando o município de Guarulhos ou o norte da cidade de Arujá, os traçados unificam-se ao norte do município de Guarulhos, bifurcam-se novamente a partir das proximidades da Estrada Guarulhos – Nazaré Paulista, seguindo um pelo norte e outro pelo sul, até encontrar a Rodovia Fernão Dias. Desse ponto, abrem-se em sub-trechos alternativos, a saber:

Sub-trecho Dutra-Fernão Dias – Norte até Raimundo Pereira de Magalhães

Esse sub-trecho de diretriz ao norte da Cantareira, que consiste na Alternativa Intermediária e selecionada no EIA/RIMA de 2002, atravessa os municípios de Guarulhos e Mairiporã, em trechos de ocupação mais rarefeita a medida em que avança para as encostas da Serra da Cantareira, e mais densa nas extremidades (proximidades da Rod. Fernão Dias e Guarulhos-Nazaré). Após a Fernão Dias, adentra e atravessa a bacia do rio Juqueri, em trechos muito próximos ao reservatório Paiva Castro / Sistema Produtor Cantareira, em ocupação predominante por condomínios, chácaras e propriedades rurais em sua maior parte. A urbanização vai adensando consideravelmente nas proximidades de Caieiras, encontrando a partir daí o eixo da Av. Raimundo Pereira de Magalhães, na finalização do Trecho Oeste, no município de São Paulo.

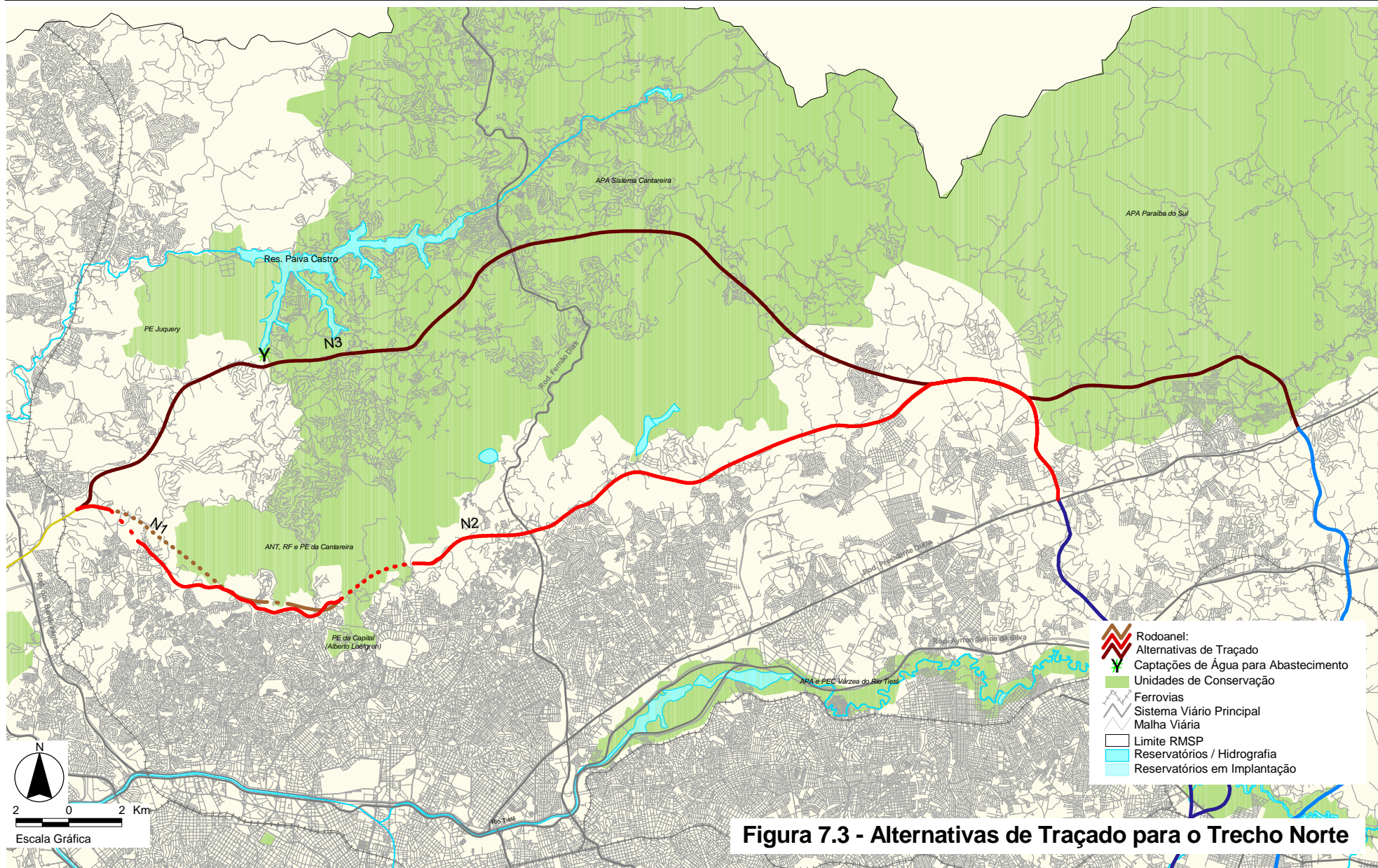



Figura 7.3 - Alternativas de Traçado para o Trecho Norte

Deve ser avaliado neste trecho o acesso direto ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Trecho Dutra-Fernão Dias – Sul

Esse sub-trecho apresenta alta densidade de ocupação antrópica, de bairros antigos e consolidados de São Paulo e Guarulhos, e bairros em rápido crescimento na periferia deste último. Nessa alternativa, o Rodoanel ocuparia terrenos ao sopé da Serra da Cantareira, podendo ser utilizado como linha limítrofe entre o urbano consolidado denso e a área florestada do Parque, até chegar à Rodovia Fernão Dias, o que seria altamente desejável em termos de inibição à ocupação, que nesse setor nordeste apresenta uma das mais elevadas taxas de crescimento da metrópole. Esse sub-trecho constitui o segmento mais problemático em termos de travessia de áreas urbanizadas de todo o Trecho Norte.

Deve ser avaliado neste trecho o acesso direto ao Aeroporto Internacional de Guarulhos.

Sub-trecho Fernão Dias-Sul – Raimundo Pereira Magalhães

Esse sub-trecho é o que deverá apresentar maior carregamento, cumprindo função de alternativa ao tráfego de passagem da, já hoje, saturada Marginal Tietê. Nesse sub-trecho, há duas possibilidades para travessia ao sul da Serra da Cantareira, ambas totalmente dentro do Município de São Paulo, conforme ilustrado na Figura 5.8:

1) alternativa original da DERSA, em túneis: consiste em evitar interferências diretas ao Parque Estadual da Cantareira, minimizando desmatamentos e interferência legal. Minimiza, também, as interferências com a ocupação urbana. Dessa forma, é a alternativa que melhor preserva a vegetação da Cantareira, a unidade de conservação e o tecido urbano denso.

2) alternativas em superfície, com forte intervenção urbana associada a políticas municipais de recuperação urbana e interrupção da pressão pela ocupação de áreas de risco nas encostas da Serra da Cantareira e do Parque. Nesta alternativa se viabiliza a interligação da Av. Inajar de Souza.

7.2 Diretrizes para os Estudos de Impacto Ambiental dos Trechos

7.2.1 Objetivos

As diretrizes aqui apresentadas têm como objetivo estabelecer critérios que deverão orientar a complementação e os novos Estudos de Impacto Ambiental - EIA necessários ao licenciamento ambiental dos demais Trechos Sul, Norte e Leste do Rodoanel Mario Covas.

A definição básica do escopo dos estudos ambientais encontra-se no Termo de Referência-TR, emitido pela SMA-SP em maio de 2001 (Parecer Técnico CPRN/DAIA-143/2001), para elaboração do EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul. Esse documento orientou a preparação do EIA que deu início ao processo de licenciamento simultâneo desses trechos e foi objeto de discussão em Audiências Públicas no primeiro trimestre de 2003.

Às diretrizes daquele documento se adicionaram:

- os resultados desta AAE;
- os comentários e sugestões apresentadas nas Audiências Públicas realizadas no período de fevereiro a abril de 2003 para discussão do EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul;
- os comentários e sugestões sobre o EIA dos Trechos Norte, Leste e Sul apresentados ao DAIA por órgãos públicos e prefeituras municipais;
- as lições apreendidas na implementação dos programas sócio-ambientais no Trecho Oeste;

- os avanços recentes na gestão ambiental de empreendimentos de grande porte;
- especificações e critérios técnicos recomendados por organismos multilaterais de financiamento, como BID e BIRD.

Pretende-se, assim, que os Estudos de Impacto Ambiental – EIA dos demais Trechos do Rodoanel possam, além de avaliar adequadamente a viabilidade sócio-ambiental do empreendimento, serem instrumentos técnicos com suficiente abrangência e profundidade para:

(i) demonstrar de forma clara à sociedade paulista, em especial aos setores diretamente interessados, os compromissos da Secretaria dos Transportes e da DERSA com a qualidade ambiental do empreendimento, em cada Trecho;

(ii) atender aos requisitos necessários ao licenciamento ambiental, na etapa de LP, incluindo eventuais exigências e recomendações emitidas pelo órgão licenciador;

(iii) permitir uma eficiente gestão ambiental do empreendimento, especialmente durante a etapa de construção, atingindo padrões de excelência;

(iv) atender aos requisitos sócio-ambientais dos organismos internacionais de financiamento, facilitando eventuais negociações para financiamento direto à Secretaria dos Transportes e à DERSA, ou a parceiros privados, conforme a estrutura de viabilização financeira que venha a ser adotada.

7.2.2 Aspectos a serem Destacados nos EIAs

Os critérios e procedimentos para desenvolvimento dos EIA/RIMAs deverão seguir a legislação específica de licenciamento ambiental e considerar todos os aspectos sócio-ambientais de interesse e as boas práticas ambientais. Deverão seguir as orientações do Parecer Técnico CPRN/DAIA 143/2001 – Termo de Referência para o EIA/RIMA do Rodoanel de São Paulo - Trechos Norte, Leste e Sul, o qual continua válido para os futuros Estudos de Impacto Ambiental de cada trecho, ressalvadas as diferenças das respectivas Áreas de Influência a serem adotadas em cada trecho.

Os itens a seguir indicam aspectos específicos que deverão ser ressaltados.

I. Deve-se destacar, inicialmente, a singularidade do documento, atrelado e antecedido pela Avaliação Ambiental Estratégica no que diz respeito à nova etapa na continuidade do processo de licenciamento ambiental, através da análise global do empreendimento e da avaliação das questões de caráter metropolitano direta e indiretamente envolvidas.

II. Na Justificativa do Empreendimento deve-se destacar os objetivos e benefícios esperados com o empreendimento em cada Trecho, inclusive no contexto macro-regional, apresentando resultados e análises dos estudos de modelagem no âmbito dos transportes metropolitanos, com os dados disponíveis de fluxos de carga, origem e destino conforme PDDT Vivo - Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes.

III. A discussão das alternativas tecnológicas deve relevar as alternativas modais e construtivas, principalmente em relação às de compartilhamento físico e cronológico com o Ferroanel no caso do Trecho Sul, atualmente em estudo. Deverão ser apresentadas as justificativas estratégicas para implantação compartilhada e simultânea (ou não) do Rodoanel com o Ferroanel, no Trecho Sul, e com o Centro de Logística Integrado Sul (CLI Sul). Da mesma forma nos demais, para o caso dos CLIs.

IV. Quanto às alternativas de traçado, devem ser avaliadas todas as macro-diretrizes que atendam às restrições físicas e sócio-ambientais impostas pelas características das regiões de inserção, incluindo os diversos traçados históricos já estudados anteriormente.

Para todos os Trechos, deverá ser dado destaque às questões relativas a:

- a existência de áreas ambientalmente sensíveis ao longo da faixa em que estão sendo estudadas as várias alternativas de traçado;
- o potencial de indução à ocupação de áreas vazias, com expansão urbana em locais impróprios e/ou frágeis e a possibilidade de se efetivar um efeito inibidor de ocupação ("efeito barreira"), principalmente nos Trechos Norte e Sul, de mananciais;
- condicionantes da ocupação no entorno: áreas protegidas e de preservação permanente; áreas de valor ecológico, histórico e/ou cultural; ; tipos de usos existentes (áreas residenciais, industriais, de comércio; escolas, hospitais etc).
- os perímetros da área diretamente afetada e os correspondentes impactos sobre a ocupação no entorno de cada Trecho, especialmente o remanejamento compulsório de população,
- áreas de potencial conflito sócio-ambiental durante as obras, em cruzamentos de vias existentes, e durante a operação, principalmente nos mananciais.

Especificamente para o Trecho Sul, deverá ser avaliado o traçado compartilhado ou não com o Tramo Sul do Ferroanel, analisando-se os impactos de cada uma delas em separado e a sinergia da implantação conjunta.

Especificamente para o Trecho Norte, deverá ser considerado o grau de comprometimento da bacia do rio Juqueri e reservatório Paiva Castro em todas as alternativas para esse Trecho, ao sul e ao norte da Serra da Cantareira, considerando-se a existência da ligação viária Raimundo Pereira de Magalhães – Rod. Fernão Dias (Caieiras – Mairiporã) nessa última porção e os estudos da EMPLASA/SABESP realizados para essa bacia.

Especificamente para o Trecho Leste, deverão ser priorizadas alternativas de traçado que possibilitem, na seleção, um balanço entre seus aspectos mais frágeis, como a preservação das várzeas do rio Guaió e das várzeas do rio Tietê, a conservação de áreas florestadas atualmente já escassas, e os cuidados com a travessia de áreas urbanas de densa ocupação.

V. Na caracterização técnica da alternativa selecionada, deverão ser enfatizados os seguintes aspectos:

- A descrição técnica e localização de componentes destinados a travessias especiais em áreas frágeis, tais como viadutos, túnel e via elevada, nas travessias e bordas de reservatórios, várzeas importantes e em presença de vegetação significativa.

- A descrição das obras civis deverá incluir a adoção de métodos construtivos diferenciados nos sub-trechos em presença de áreas frágeis, bem como a solução prevista para interferências em áreas protegidas.

- O EIA deverá indicar as áreas de apoio (áreas de empréstimo e áreas de deposição de material excedente) a serem preferencialmente utilizadas, em quantidade suficiente que demonstre a viabilidade ambiental da obra. O licenciamento detalhado das áreas a serem utilizadas pela obra deverá ser parte da Licença de Instalação, cumprindo a legislação ambiental em vigor. As áreas de apoio (de empréstimo e depósitos de excedentes) quando autorizadas, deverão indicar o balanço de materiais, a localização e características das áreas, estimativa de volume, uso do solo no local e entorno, drenagem, corpos receptores, rotas de acesso de material e saída para os depósitos de material excedente, medidas de proteção e recuperação ambiental, e interferências com os mananciais;

- Para avaliar o impacto sobre a população, os EIAs deverão destacar:
  - Áreas de ocupação irregular (habitações subnormais) no entorno dos traçados;
  - Estimativa de população sujeita a ações de reassentamento coletivo (número aproximado de unidades ou famílias, caso disponíveis cadastros municipais);

- O transporte de produtos perigosos deverá ser especialmente tratado no Plano de Operação, devendo ser indicados os pontos com maior potencial de acidentes e as soluções e dispositivos previstos para contenção de derramentos, principalmente nas bacias de afluência aos mananciais;

VI. Para o Diagnóstico Ambiental a ser desenvolvido de acordo com as solicitações do Termo de Referência e legislação pertinente, recomenda-se a abordagem dos componentes ambientais nas seguintes áreas de influência:

Área de Influência Indireta – AII

As áreas de influência dos impactos indiretos referentes a implantação e operação de cada trecho do Rodoanel deverão ser estabelecidas pelas equipes técnicas responsáveis, de acordo com as especificidades dos mesmos. Entretanto, alguns critérios gerais deverão ser mantidos, permitindo a correta identificação tanto dos impactos negativos a serem controlados como a identificação e a avaliação dos impactos positivos em termos de melhoria do sistema de transporte de carga e de passageiros, a avaliação de possíveis mudanças a médio e longo prazo no uso e ocupação do solo e nos sistemas viários municipais e metropolitanos. Como critério geral deve-se considerar também os municípios localizados ao longo dos eixos rodoviários interligados por cada trecho do Rodoanel.

TRECHO SUL
A Área de Influência Indireta (AII) do Trecho Sul deve abarcar as regiões sul, sudoeste e sudeste da RMSP. Desse modo, além de alguns municípios e porções do município de São Paulo situados a leste da mancha metropolitana, próximos à futura via de ligação entre o ABC e Guarulhos, a avenida Jacu-Pêssego (São Paulo) e a avenida Papa João XXIII, em Mauá, a AII deverá incluir a Raposo Tavares e Régis Bittencourt, na conexão com o trecho Oeste, já construído; a Imigrantes e Anchieta, com as quais o empreendimento estará articulado; e as porções do território do município de São Paulo passíveis de influência pela ligação viária conectada ao empreendimento, e constituída pela ligação futura entre os municípios de Mauá e de Guarulhos, através da porção leste do município de São Paulo.

TRECHO NORTE
A AII do Trecho Norte do Rodoanel deverá abranger a região norte, nordeste e noroeste da RMSP, no mínimo. A delimitação da AII deverá ter como referência os municípios e as bacias hidrográficas afetados com a implantação da via no Trecho Norte, bem como seus reflexos nos municípios relacionados ao Trecho Oeste, e municípios e bacias da região leste e sul da RMSP afetados pela nova acessibilidade e movimento de veículos que acessam ao Trecho Norte. As zonas de tráfego do modelo de transporte e setores censitários da região em que se encontra o empreendimento/Trecho também deverão ser considerados na delimitação da AII.

Deverá se dar ênfase aos potenciais efeitos sobre os recursos hídricos da Área de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM Juqueri-Cantareira, e aos efeitos de borda sobre as Unidades de Conservação e componentes da biota existente, em especial os relacionados à indução à ocupação antrópica em áreas naturais vegetadas.

TRECHO LESTE
A AII do Trecho Leste do Rodoanel deverá abranger a região leste, nordeste e sudeste da RMSP, no mínimo. A delimitação da AII deverá ter como referência os municípios e as bacias

hidrográficas afetados com a implantação da via no Trecho Leste, bem como seus reflexos nos municípios dos Trechos Oeste e Sul do Rodoanel e municípios das regiões norte e sul da RMSP afetados pela nova acessibilidade e movimento de veículos que acessam ao Trecho Leste. As zonas de tráfego do modelo de transporte e setores censitários da região em que se encontra o empreendimento/Trecho também deverão ser considerados na delimitação da AII.

Deverá se dar ênfase aos potenciais efeitos sobre as várzeas dos rios Guaió e Tietê, enfocando-se sua funções no controle de enchentes, os efeitos sobre as escassas áreas naturais ainda vegetadas nessas bacias, bem como as áreas urbanizadas, de ocupação consolidada.

Área de Influência Direta – AID

Deverá compreender áreas que sofrerão a influência direta dos impactos da instalação e operação dos Trechos a serem implantados. A AID para os meios físico e biótico deverá considerar uma faixa ao longo da rodovia, cujos limites terão por referência o alcance espacial dos potenciais impactos e os trechos de jusante das sub-bacias atravessadas. Para o meio socioeconômico, a AID deverá incluir: (i) as áreas urbanas passíveis de sofrerem alterações significativas no uso e ocupação do solo, e (ii) os corredores viários e áreas adjacentes que terão alterações importantes na circulação viária regional, em cada Trecho. A faixa a ser incluída na caracterização da AID deverá garantir a detalhada caracterização de uma faixa variável de, pelo menos, 500 metros de cada lado do eixo. Esta faixa deverá ser maior no caso de interferências significativas com áreas urbanizadas, fragmentos de vegetação, ou outros componentes ambientais significativos.

Área Diretamente Afetada – ADA

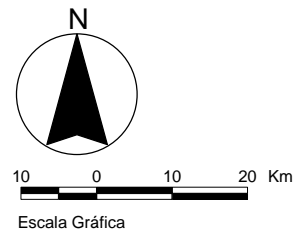
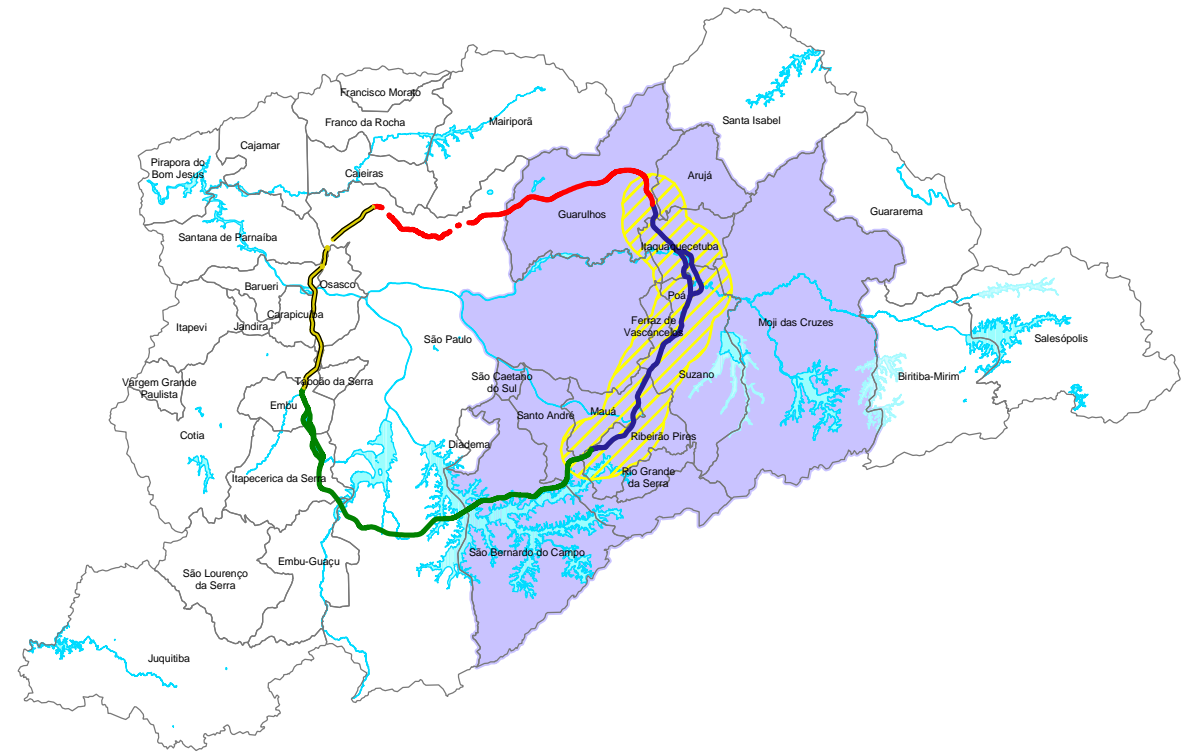
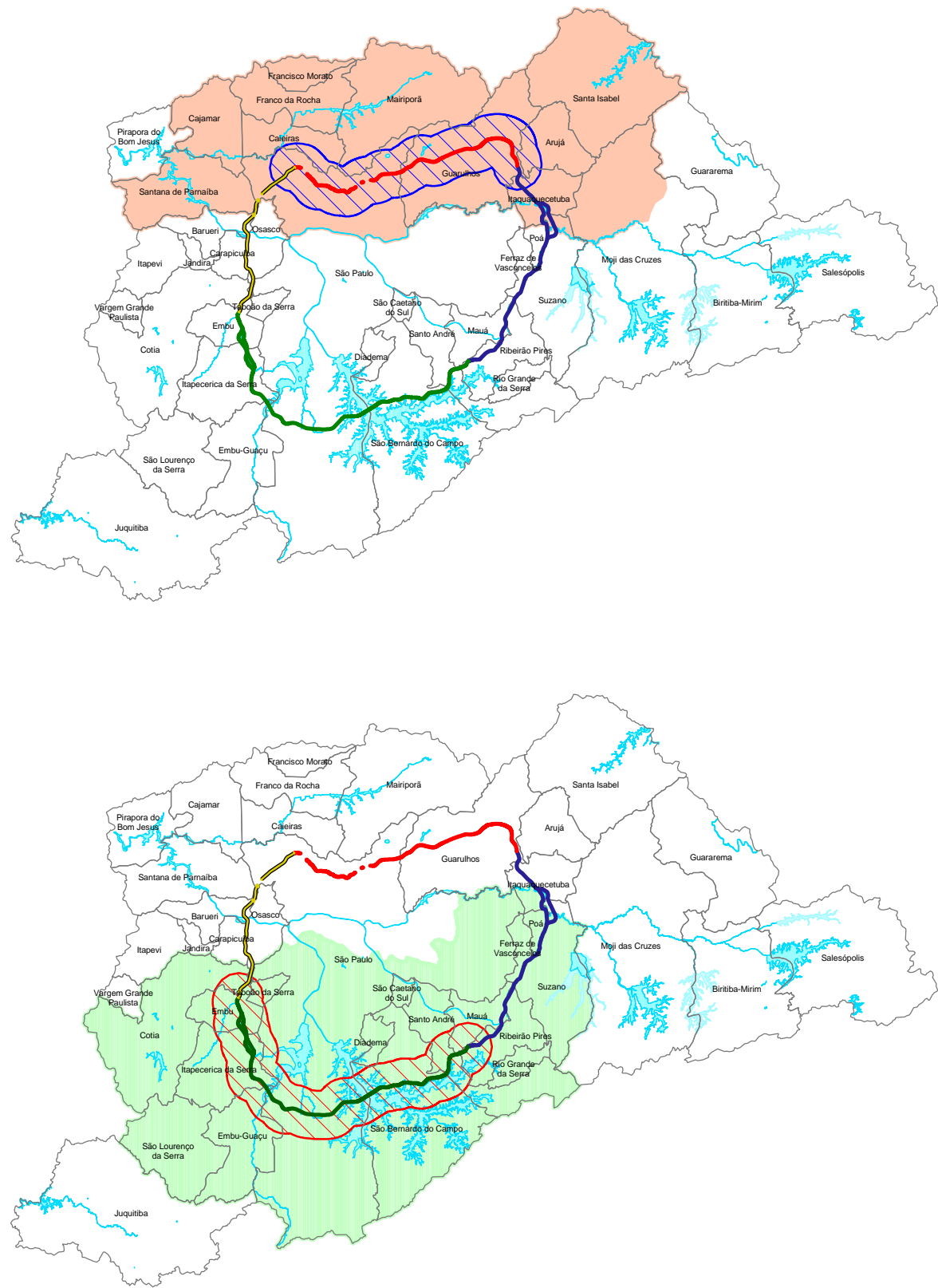
A ADA deverá compreender o perímetro de todo o território que será efetivamente utilizado para a construção da via e faixa de domínio, em cada Trecho, incluindo as instalações de apoio às obras. A ADA compreenderá também as áreas de apoio previstas, como canteiros de obras, jazidas de material, depósitos de material excedente, e percursos utilizados para o transporte de insumos e rejeitos, a serem utilizados na implantação das obras. A faixa de domínio, de forma geral, apresentará 130m de largura para os Trechos Norte, Leste e parte do Sul, e 160m de largura nos trechos compartilhados com o Ferroanel no restante do Trecho Sul.

A **Figura 7.4** ilustra as Áreas de Influência AII e AID propostas para cada Trecho.

1) As informações geradas no Diagnóstico Ambiental da AII de cada Trecho deverão possibilitar uma avaliação ao nível da macro-metrópole, que aborde:

- Os efeitos que a melhoria de acessibilidade rodoviária poderá causar na estrutura urbana e no uso e ocupação do solo nos municípios da RMSP e vizinhos;
- Os efeitos que a melhoria de acessibilidade rodoviária poderá causar sobre os recursos naturais da RMSP e vizinhos;
- Os benefícios diretos para a RMSP e regiões interligadas pelo sistema de transporte (como as Regiões Metropolitanas da Baixada Santista e de Campinas), com a implantação do Trecho Sul, somando-se ao Trecho Oeste já em operação, pela melhoria do sistema de transporte de cargas na metrópole paulistana, com a implantação dos Trecho Norte e Leste somando-se aos Trechos anteriores.

As análises deverão ser desenvolvidas com base em modelagem de transportes no âmbito da totalidade da RMSP, comparando-se os efeitos do empreendimento em relação a cenários tendenciais esperados para a macro-metrópole.

O diagnóstico da parcela da Área de Influência Indireta situada em Área de Proteção de Mananciais deverá identificar as tendências de crescimento e as proposições existentes para recuperação ambiental, no âmbito da recente legislação de proteção aos mananciais. Os estudos nesse item gerarão as informações e o conhecimento necessários para que se possa avaliar, de

FESPSP

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

Avaliação Ambiental Estratégica do PROGRAMA RODOANEL

Áreas de Influência Propostas

Escala	Data	Figura
1:1.000.000	Junho/2004	7.4

forma específica, o possível efeito indutor do empreendimento na ocupação das áreas de mananciais, bem como o potencial efeito barreira que poderá ser otimizado e empregado, através do Rodoanel, principalmente em seu Trecho Sul e Norte, em áreas sensíveis.

Para o Trecho Sul deverão ser utilizados no diagnóstico os resultados dos dois principais estudos realizados para a região: o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga (PDPA-Guarapiranga), e os Termos de Referência para Elaboração do Projeto Billings, assim como as diretrizes de preparação do Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê. Para o Trecho Norte deverão ser utilizados estudos existentes para a bacia do Juqueri-Cantareira, como o Plano de Usos Integrados e Disciplinados das Áreas Marginais ao Reservatório Paiva Castro e Canal do Rio Juqueri (STM-EMPLASA/SRHSO-SABESP). Os dados deverão ser analisados quanto (i) ao avanço da ocupação urbana, em geral, e especificamente na área diretamente afetada-ADA pelo Rodoanel; (ii) às políticas públicas para a região: os programas realizados e os investimentos previstos (em transportes, saneamento, sistema viário, habitação etc), as diretrizes em discussão para ordenamento territorial e recuperação de áreas degradadas.

Os estudos de qualidade do ar em escala de AII devem permitir a avaliação da qualidade do ar atual, devendo ser caracterizados os aspectos: (i) qualidade do ar na RMSP(ii) efeitos na saúde humana causados pelos principais poluentes atmosféricos relacionados aos veículos ; (iii) padrões primário e secundário de qualidade do ar; (iv) emissões de veículos; (v) participação de cada tipo de veículo no total de emissões; (vi) condições gerais de qualidade do ar na AII, com base de dados na rede de monitoramento da CETESB; (vii) atendimento aos padrões; (viii) evolução da situação nos últimos anos, em função da melhoria tecnológica havida na frota de veículos; (ix) metas e programas de controle da poluição veicular.

Os estudos de dinâmica urbana e socioeconômica da AII deverão dar destaque à evolução provável da estrutura urbana da AII, da dinâmica de expansão da mancha urbana nos últimos anos e perspectivas futuras, e as projeções para 2010 e 2020.

2) No diagnóstico ambiental da AID deverá ser desenvolvido estudo da dinâmica de ocupação dessa área, com análise particularizada das tendências que se observam em cada um dos setores, face às transformações previstas no sistema viário, no sistema de transportes e nas tendências de urbanização, considerando os estoques territoriais disponíveis e o comportamento do mercado imobiliário.

Um diagnóstico da situação atual da segmentação urbana na AID deverá ser desenvolvido para embasar a avaliação do impacto incremental de aumento ou diminuição da segmentação do tecido urbano da AID que poderá ser causado pela implantação da rodovia, principalmente no Trecho Leste e nos setores mais adensados do Sul e Norte.

Um mapeamento das áreas mais vulneráveis da AID a acidentes com cargas perigosas, tais como áreas de mananciais, áreas de proteção ambiental, áreas densamente povoadas, hospitais, escolas, deverá ser efetuado, com menção ao esquema institucional (capacidade de resposta) existente nos municípios da região para fazer frente a sinistros, incluindo os tipos de equipamentos disponíveis.

Para a AID, deverá ser efetuada uma caracterização da rede de drenagem e do sistema de macro-drenagem urbana existente, com ênfase para os córregos que afluem para os reservatórios de abastecimento e a caracterização da capacidade da rede de drenagem face aos picos de enchente e áreas potencialmente inundáveis, com verificação de riscos de inundações localizadas junto às obras.

Deverá ser avaliado o equilíbrio ambiental entre áreas com vegetação natural e áreas construídas, nos diferentes setores da AID, com indicação das áreas a serem mantidas vegetadas contíguas

aos futuros trechos da rodovia. Deverão ser indicados os fragmentos florestais significativos, com apresentação de alternativas para formação de corredores para a fauna.

A avaliação do perfil socioeconômico da população que reside e circula na AID deverá enfatizar alguns indicadores selecionados de nível de vida, passíveis de sofrerem alterações com a implantação do empreendimento em cada Trecho.

Nos setores próximos ao traçado que possuem receptores sensíveis da AID, deverá ser feita uma avaliação dos níveis atuais de ruído, de forma a permitir estudos comparativos com a inserção do empreendimento sobre os níveis futuros de ruído.

O levantamento dos padrões habitacionais predominantes na AID deverá caracterizar os tipos de uso habitacional existentes, inclusive considerando a sua situação de regularidade frente à legislação municipal. No caso de favelas e núcleos de habitação sub-normal, diretamente afetadas pelo empreendimento deve-se estimar a população afetada, assim como as áreas prioritárias para atendimento em termos de habitação popular e recuperação urbano-ambiental e as eventuais ocupações em áreas de risco (encostas de morros sujeitas a deslizamentos, áreas inundáveis), bem como as ações municipais previstas.

Um breve diagnóstico da organização social deverá ser parte do processo de interação social e consulta pública, e servirá também aos propósitos do tema "Relações Sociais" em relação à população diretamente afetada (ADA), com identificação e avaliação da situação atual em termos de existência de tensões sociais, principais grupos e movimentos comunitários, principais lideranças comunitárias, forças políticas e sindicais atuantes, associações de moradores e ONGs ambientalistas.

3) Na ADA, o diagnóstico ambiental deverá dar destaque aos aspectos ligados aos principais fatores geradores de impacto: na fase de pré-implantação, como o deslocamento compulsório da população e o remanejamento de elementos ou atividades que ocupam espaços físicos requeridos para a construção do empreendimento, como a cobertura vegetal existente na faixa de domínio; na fase de construção, os componentes a sofrerem impactos pela execução das obras na ADA e em espaços lindeiros da AID, como as encostas, a população e suas atividades econômicas, os recursos hídricos e a vegetação remanescente; na fase de operação, os componentes principais relacionam-se aos impactos decorrentes do funcionamento do sistema de transporte e de circulação de cargas e passageiros.

Deverá ser efetuada a quantificação preliminar das áreas e unidades de uso do solo existentes em cada sub-trecho da ADA, discriminando as construções irregulares, as áreas e unidades a desapropriar e as unidades lindeiras à ADA, nas propriedades remanescentes, analisando-se as tendências de crescimento da ocupação irregular em volta da faixa de domínio e propriedades remanescentes, em cada Trecho, e as conseqüências disso para a proteção dos mananciais, no caso dos Trechos Sul e Norte.

Deverão ser identificadas as áreas de risco potencial de recalques e instabilização das encostas, tendo em vista possíveis impactos sobre as áreas de trabalho da própria obra e edificações vizinhas, bem como os requisitos para o transporte e disposição final de solos inservíveis/material excedente.

Quanto à vegetação, deverão ser identificados e quantificados os estágios sucessionais de vegetação segundo a legislação ao longo da ADA. Também deverão ser identificados os contínuos de vegetação que serão afetados, bem como a indicação dos corredores utilizados pela fauna que serão atravessados pela rodovia, em especial nos Trechos Sul e Norte.

As manifestações da cultura material que ocorrem nos marcos históricos e culturais identificados, e os locais que ainda apresentam potencial de conservação de bens arqueológicos deverão ser

levantados, e organizada a documentação bibliográfica, cartográfica e iconográfica que possa testemunhar a cultura material e as transformações ocorridas na área de estudo, nos diversos períodos de sua ocupação. Deverá ser consultado o IPHAN, com levantamentos também no CONDEPHAAT e órgãos municipais, sobre a existência de bens tombados ou relativos ao patrimônio histórico-arqueológico-cultural na ADA ou adjacências. Caso a realização de prospecções arqueológicas prévias nos terrenos indicados como ainda apresentando potencial de conservação de bens arqueológicos se mostrarem inviáveis, deverá ser detalhado um programa de monitoramento das obras. Quanto às investigações antropológicas, especialmente para as comunidades indígenas do Krukutu e Barragem, deverá ser ouvida a FUNAI.

4) Com base nos diagnósticos setoriais anteriores, deverá ser elaborada uma síntese geral que caracterize de forma global as áreas de influência dos Trechos Sul, Norte e Leste do Rodoanel, destacando os principais temas de sua dinâmica sócio-ambiental, que tenham relação com os potenciais impactos resultantes da implementação das obras e operação da rodovia.

Os seguintes aspectos deverão ser enfatizados (a depender dos traçados selecionados):

- áreas protegidas a serem diretamente afetadas (APPs, APRMs, Parque Regional do Pedroso, APAs planejadas/PMSP Bororé e Jaceguava, APA Várzeas do Rio Tietê, zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira, APA Sistema Cantareira);
- recursos hídricos utilizados para o abastecimento público presentes na ADA (bacias Billings e Guarapiranga, no Sul; bacia Juqueri-Cantareira no Norte);
- unidades de conservação ou áreas protegidas que possam vir a ser afetadas indiretamente pelo empreendimento na AII (Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Ecológico da Várzea do Embu Guaçu, Áreas Indígenas Krukutu e Barragem, APA Capivari-Monos, Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual do Juqueri, APA Federal Bacia do Paraíba do Sul, ANT Serra de Itapeti, e outras);
- zonas com maior potencial de erosão na AID;
- áreas com presença de cobertura vegetal significativa na AID e ADA;
- núcleos de sub-habitações/favelas na AID e ADA;
- áreas urbanas com presença de escolas, hospitais etc, e sujeitas a um maior cuidado com a segurança e o controle da contaminação atmosférica e ruídos na AID;
- atividades econômicas e principais vetores de produção e comercialização na AII e AID, tais como os parques industriais de Embu, Imigrantes, Mauá e Guarulhos, entre outros.
- a situação ambiental e de segurança de trânsito nas vias do entorno e as condições de ocupação da faixa de domínio e AID;
- a situação atual no que se refere à qualidade do ar, particularmente no que se refere à ocorrência de episódios críticos, e a existência de sistema de monitoramento da qualidade do ar na ADA e borda da AID;
- a situação atual no que se refere aos níveis de ruído, particularmente no caso de ocorrência de áreas críticas devido ao volume de tráfego, e a existência de sistema de monitoramento nessas áreas;
- os principais resultados da análise dos problemas relativos ao transporte viário de produtos perigosos.

A análise dos temas do Diagnóstico deverá conter a integração dos componentes de maneira a caracterizar as principais inter-relações dos meios físico, biótico e socioeconômico, e reproduzir a síntese da qualidade ambiental global ou parcial da área de influência, indicando os métodos adotados. Deverão ser identificadas as tendências evolutivas dos fatores importantes passíveis de sentir as interferências do empreendimento.

VII. Os aspectos relacionados ao Marco Legal e Institucional deverão ser desenvolvidos com ênfase nos aspectos analíticos dos instrumentos legais e nos aspectos das responsabilidades institucionais, destacando a importância e interveniência das interrelações em relação à implantação de cada Trecho do Rodoanel. No aspecto legal, analisar especialmente as restrições, compensações e exigências legais em relação às intervenções

previstas nas áreas protegidas de mananciais, no Sul e Norte e interferências em UCs. No aspecto institucional, analisar as potenciais parcerias na supervisão dos aspectos ambientais, sociais e de segurança nas etapas de construção e operação do empreendimento.

VIII. A Análise de Impactos deverá ser realizada considerando o diagnóstico ambiental realizado para as AII, AID e ADA face às ações impactantes do empreendimento, em suas fases de pré-implantação, construção e operação, com uma avaliação ambiental abrangendo os impactos benéficos e desfavoráveis do empreendimento.

1) Na AII, deverão ser enfatizadas as expectativas de crescimento econômico nas regiões sul, oeste, norte e leste da RMSP, quanto aos benefícios trazidos pela implementação do empreendimento, para o Trecho em licenciamento e aspectos globais, bem como as possibilidades reais de desenvolvimento econômico, expansão e adensamento da ocupação urbano-industrial de áreas da AII, pela melhoria de acessibilidade com o Rodoanel.

Analisar as possibilidades de ordenação do tráfego de passagem e de reorganização e racionalização do sistema de transporte de cargas na RMSP como um todo e nas regiões sudoeste, sul e sudeste da RMSP, no caso do Trecho Sul; nas regiões norte, noroeste e nordeste no caso do trecho Norte; e nas regiões leste, nordeste e sudeste, no caso do Trecho Leste.

Analisar a mudança na divisão modal e na estrutura macro dos fluxos do transporte de carga, incluindo ferroviário, contribuindo para um maior equilíbrio e eficiência na operação do sistema, bem como a redução do tempo de permanência no sistema de transporte de cargas e circulação de passageiros nas regiões sul, sudoeste e sudeste; leste, nordeste, norte e noroeste da RMSP, favorecendo a própria AII e a redução dos custos de transporte para os usuários da AII no contexto da metrópole.

Analisar a melhoria na acessibilidade entre os municípios e bairros interligados através dos Trechos Sul e Oeste, Sul e Leste, Leste e Norte, e Norte e Oeste, em relação a seus pólos de atividade (profissionais, de lazer, etc), devendo-se estabelecer em que medida o empreendimento tem efeito indutor de ocupação urbana nas áreas de mananciais. Analisar, também, o aumento das vantagens locacionais de determinados bairros nos municípios afetados, principalmente para fins residenciais de população de média e baixa renda, devendo-se estabelecer em que medida o empreendimento tem efeito indutor de ocupação urbana nas áreas de mananciais.

Nas Áreas de Proteção de Mananciais, avaliar a atração de população em áreas de urbanização consolidada (adensamento), a atração de população de baixa renda e expansão da ocupação territorial (novos loteamentos e/ou invasões) e os efeitos negativos da expansão urbana na qualidade ambiental das bacias Guarapiranga, Billings e Paiva Castro e na qualidade de água dos reservatórios.

Ainda na escala da AII, avaliar a melhoria ou prejuízo à qualidade do ar nas regiões Oeste, Sul, Leste, Norte e Centro da RMSP, bem como a contribuição à redução ou aumento de acidentes de trânsito.

2) No âmbito da AID, avaliar o risco de estagnação ou desaceleração de atividades econômicas a espera da nova situação com o futuro empreendimento, ocasionando, por exemplo, interrupção de negociações, reserva de áreas para especulação imobiliária (usos urbanos e industriais), substituição de usos existentes, ressaltando-se a classificação da rodovia “Classe 0” e a existência de legislação restritiva (Decreto de Acesso às Propriedades Lindeiras ao Rodoanel).

Na AID devem ser especialmente considerados os impactos da fase de construção, principalmente nas áreas frágeis de mananciais, com vegetação significativa ou ocupações adensadas. Nessas áreas, avaliar em detalhe a degradação localizada e transitória do ambiente

urbano / peri-urbano no entorno dos canteiros e frentes de obra. Deverão ser incluídas ações mitigadoras e de controle da obra no Plano Ambiental da Construção - PAC e nos projetos de engenharia.

Avaliar os transtornos à circulação viária na região de entorno das obras, bem como os transtornos ao tráfego e riscos de acidente nas rotas de transporte de insumos, rejeitos e material excedente. Análise dos projetos de métodos construtivos, desvios de tráfego e possíveis rotas de transporte, face à capacidade das vias, condições de tráfego e as demandas de acesso das áreas vizinhas, para minimizar impactos e riscos. Essas soluções também deverão ser incluídas no PAC e nos projetos de engenharia.

Análise especial deverá ser efetuada para os riscos à população e à qualidade das águas, solos, vegetação e fauna no caso de acidentes com produtos perigosos, em especial para as represas Billings e Guarapiranga, várzeas do rio Embu Mirim, várzeas dos rib. Parelheiros e Itaim, no Trecho Sul; do reservatório Paiva Castro e rio Juqueri, ao Norte; e várzeas dos rios Guaió e Tietê, no Leste. Deverão ser elaboradas Análise de Riscos e diretrizes para o Plano de Controle do Transporte de Produtos Perigosos, adaptado às características da obra, com especificação de procedimentos para sua implementação.

Avaliar a possibilidade de poluição nas imediações das obras e nas rotas de transporte das áreas de empréstimo e bota-fora, para as quais deverão ser avaliadas a potencial supressão de vegetação, eventual contaminação do lençol freático, possíveis eventos de erosão, assoreamento de drenagens ou várzeas, poluição de corpos d'água, e os riscos maiores pela localização dos empréstimos e deposição de material excedente em áreas de proteção de mananciais.

Deverão ser analisados os métodos construtivos, as operações de obra, a localização dos canteiros, a escolha das áreas de empréstimo e bota-fora, a escolha das rotas de transporte, etc, face às características e vulnerabilidades dos ambientes, no intuito de ajustar as soluções e atividades para minimizar impactos e riscos aos ambientes frágeis. Esses ajustes deverão ser incluídos nas diretrizes do PAC e nos projetos de engenharia.

Deverá ser avaliado o processo de requalificação urbana nos bairros próximos e corredores viários que dão acesso às interligações do Rodoanel, devendo ser abordadas (i) a possível melhoria da estrutura urbana de bairros do entorno e o fortalecimento de centros locais que facilitam o acesso da população a bens e serviços; (ii) a modificação do uso e ocupação do solo, com instalação de maior número de estabelecimentos comerciais e de serviços nos sub-centros locais e nos eixos alimentadores; (iii) a alteração da distribuição espacial da população e do emprego, com maior geração de emprego local, o aumento na rotatividade da população residente, e a atração de moradores de renda média; (iv) a valorização imobiliária, especialmente de imóveis aptos para fins comerciais; (v) a possível melhoria dos padrões urbanísticos e sociais.

Deverá ser avaliada a alteração dos níveis de dispersão de poluentes na AID, devendo ser avaliados cenários de situação futura (2005, 2010, 2020), considerando a modelagem por zonas de tráfego.

Quanto à vegetação existente na ADA, deverá (i) ser qualificada e quantificada a supressão de vegetação necessária à obra (abertura da faixa de domínio e áreas de apoio); (ii) avaliado o significado da supressão de vegetação para a qualidade ambiental dos ecossistemas da região, ao longo da via e nas áreas de empréstimo e bota-fora; (iii) analisados os requisitos para preservação dos remanescentes arbóreos das manchas de vegetação existentes na Faixa de Domínio e faixa *non edificandi*; (iv) avaliadas as condições de reposição florestal compensatória, com replantio na própria faixa de domínio, Deverão ser avaliadas as alterações funcionais e paisagísticas das áreas lindeiras e áreas remanescentes da desapropriação, desenvolvendo (i) trabalho conjunto das equipes de meio ambiente e engenharia na elaboração dos projetos de urbanização, visando assegurar a recomposição funcional e paisagística dessas áreas e a sua

integração no espaço urbano, em condições melhores que as originais; e (ii) propostas de aproveitamento e integração urbana de eventuais áreas remanescentes de desapropriação, com diretrizes para implementação. Diante da possibilidade de ocupação inadequada e/ou irregular de áreas adjacentes às vias, deverão ser avaliados arranjos que minimizem esses riscos, a serem incorporadas ao projeto de reurbanização. Deverão ser elaboradas diretrizes para a manutenção e controle da ocupação dessas áreas, em especial por conta do Decreto de Acesso às Propriedades Lindeiras.

Deverá ser avaliado o tipo de transformação pelo qual passarão os eventuais testemunhos materiais do patrimônio histórico, cultural e arqueológico local, e o tipo de risco a que estão sujeitos esses locais. Diante da possibilidade de interferência com esses patrimônios deverão ser avaliados (i) o risco a que estão sujeitos os testemunhos materiais e imateriais do patrimônio local; (ii) os locais que ainda apresentam potencial de conservação de bens arqueológicos; (iii) consultados os órgãos competentes.

Uma avaliação dos impactos decorrentes da eventual paralisação das obras deverá ser realizada, utilizando métodos de mensuração e critérios de avaliação similares aos mencionados anteriormente. Deve-se considerar, no mínimo, as seguintes implicações:

- O agravamento dos processos de erosão, assoreamento e/ou poluição de corpos d’água e mananciais, devido à paralisação do uso das áreas de empréstimo e bota-fora, se não houver medidas mínimas de proteção e recomposição parcial.
- A maior duração dos transtornos ao trânsito na região, decorrentes de desvios e/ou restrições de capacidade das vias.
- A maior geração de poeira em época seca e de barro em época chuvosa, em áreas desprotegidas de cobertura.
- A possibilidade de invasão da faixa de domínio com assentamentos irregulares, tanto pela pressão de ocupação pré-existente na região, quanto pela expectativa dessas famílias de virem a ser beneficiadas com o programa de reassentamento.
- As incertezas e prejuízos para a população afetada, no caso de paralisação da obra antes de completado o processo de desapropriação e indenização;
- O prolongamento da permanência de população alvo do reassentamento em imóveis alugados, com a agravante de uma provável descontinuidade das ações de assistência.
- O desconforto para a população e atividades lindeiras, pelo convívio diário com os canteiros e praças de obra desativados, e com os transtornos e riscos decorrentes.

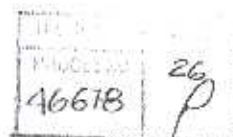
IX. Na elaboração das medidas mitigadoras dos impactos, em especial daquelas vinculadas ao meio socioeconômico, deverão ser consideradas as demandas das comunidades diretamente afetadas, sendo fundamental a participação colaborativa e responsável dos potenciais parceiros institucionais.

Para a implementação desse conjunto de medidas deverá ser elaborado um conjunto de Programas Ambientais, conforme estruturados no Cap. 8, nos quais serão estabelecidos os compromissos da DERSA em relação às ações a serem implementadas. A execução das medidas e ações, inseridas nos Programas, deverá ser acompanhada e monitorada no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental do Programa Rodoanel, como apresentado anteriormente no item 7.2.

Anexo 6 - Manifestação das Prefeituras Municipais - Resolução CONAMA nº 237/97 - Art. 5º e Art. 10º

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARUJÁ

ESTADO DE SÃO PAULO

46618 26

FOLHA 01

CERTIDÃO Nº 002/2009-SOSP

ENGENHEIRO CIRO DOI, Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Arujá, no uso de suas atribuições legais;

C E R T I F I C A:***

************Atendendo à solicitação da ***DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A***, por meio de Ofício **CEI RI/RI 038/08** protocolado sob o processo administrativo n.º *147.028/2008*, em cumprimento ao ***Artigo 10º, Parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997***, que o traçado do empreendimento ***Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste***, apresentado nas plantas fornecidas pelo ***DERSA***, cujas cópias fazem parte integrante do processo, parte está ***localizada em Área Urbana e parte em Área Rural, conforme a Lei Municipal 393/75 de 22 de dezembro de 1975 e referente ao Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo*** e estão enquadradas nas seguintes ***Zonas: ZUPI.1 (Categorias: 1B, 1C e 1D; S1, S2 e S3; C1,C2 e C3; E1, E2 e E3; E1; E2; E3 e E4), Z.3 (Categorias: 1D; S1, S2 e S3; C1,C2 e C3; E4) e Z.2 (1D; S1, S2 e S3; C1,C2 e C3; R1, R2-01 e R3; E1, E2 e E3)***, conforme ***Lei nº 1.472 de 03 de outubro de 2000***, estando parte em ***Área de Proteção aos Mananciais*** (sentido Norte).

Certifica, também, que o referido empreendimento está em conformidade com a legislação de Uso e Ocupação do Solo, supra mencionado, deste município, e ainda, que se trata de empreendimento metropolitano cujos impactos transcedem aos interesses exclusivos deste município.

Sem mais, colocamo-nos a disposição para qauisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Prefeitura Municipal de Arujá, 13 de janeiro de 2009.

CIRO DOI

Secretário

Rua José Basílio de Alvarenga, nº 090 – Vila Flora Regina – Arujá – São Paulo - CEP 07.400-000
obras.expediente@aruja.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARUJÁ

ESTADO DE SÃO PAULO

DERSA FLS
PROCESSO 46678 27

FOLHA 01

CERTIDÃO Nº 004/2009-SOSP

ENGENHEIRO CIRO DOI, Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Arujá, no uso de suas atribuições legais;

CERTIFICA:***

*********Certifico, nos termos do **Artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997**, em atenção ao pedido formulado pela **DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A**, através do ofício **CEI RI/RI 038/08 relativo ao traçado do Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste**, que a referida **obra está em conformidade com a Legislação de uso e ocupação do solo deste município**, respeitadas as prescrições legais relativas à proteção do seu ambiente natural e construído.

Certifica, também, que tendo em vista que empreendimento acima referido é de abragência metropolitana e, que, portanto seus impactos transcedem aos interesses exclusivos deste município, a Prefeitura Municipal de Arujá, não vê óbice que o processo de licenciamento ambiental seja conduzido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, de acordo com o previsto no **artigo 5º da Resolução do CONAMA nº 237/1997**.

Sem mais, colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Prefeitura Municipal de Arujá, 13 de janeiro de 2009.

CIRO DOI

Secretário

Rua José Basilio de Alvarenga, nº 090 – Vila Flora Regina – Arujá – São Paulo - CEP 07.400-000
obras.expediente@aruja.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARUJÁ

ESTADO DE SÃO PAULO

DERSA 46678 FLS. 28

FOLHA 01

CERTIDÃO Nº 005/2009-SOSP

ENGENHEIRO CIRO DOI, Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Arujá, no uso de suas atribuições legais;

CERTIFICA;***

*********Em atendimento aos termos do **Artigo 5º, da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997**, e à solicitação formulada pela **DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A**, através do ofício **CEI RI/RI 038/08, certifica** que não se opõe à implantação do empreendimento denominado **Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste**, bem como **autoriza a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a proceder ao exame técnico ambiental**, por tratar-se de empreendimento metropolitano cujos impactos transcedem aos interesses deste município.

Sem mais, colocamo-nos a disposição para qauisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Prefeitura Municipal de Arujá, 13 de janeiro de 2009.

CIRO DOI

Secretário

Rua José Basílio de Alvarenga, nº 090 – Vila Flora Regina – Arujá – São Paulo - CEP 07.400-000
obras.expediente@aruja.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAQUAQUECETUBA

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

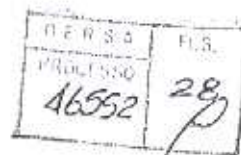
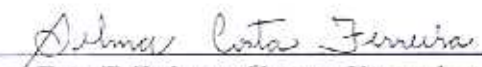
CERTIDÃO

A Prefeitura Municipal de Itaquaquecetuba, atendendo à solicitação da DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A., por meio do Ofício CE RI/RI 046/08, certifica, em cumprimento ao disposto no artigo 10º, parágrafo 1.º da Resolução CONAMA n.º 237, de 19/12/1997, que o traçado do empreendimento Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, apresentado nas plantas fornecidas pela DERSA, cujas cópias fazem parte integrante do processo, está localizado em Perímetro Urbano do Município de acordo com a Lei Municipal n.º 700 de 23/02/1979 e parcialmente na Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana e Macrozona de Proteção Ambiental, conforme Lei Complementar n.º 131 de 01/11/2006 que institui o Plano Diretor do Município.

Certifica, também, que o referido empreendimento está em conformidade com a legislação municipal de uso e ocupação do solo, e ainda, que se trata de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste Município.

Prefeitura Municipal de Itaquaquecetuba, aos 18 de dezembro de 2008.

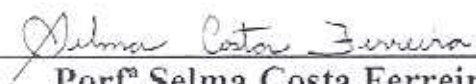
JOÃO ANTONIO SOARES CAMPOS
Secretário de Planejamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAQUAQUECETUBA
ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SANEAMENTO
Rua Cabrália Paulista, nº 100, Bairro Estação
CEP: 08571 - 020 Fone/Fax: (11) 4647-1210
www.itaquaquecetuba.sp.gov.br

Itaquaquecetuba, 16 de dezembro de 2008

CERTIDÃO

Certifico, nos termos do artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, em atenção ao pedido formulado pela DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A, relativo ao traçado do Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, que a referida obra está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo deste município, respeitadas as prescrições legais relativas à proteção de seu ambiente natural, construido e o bem estar da população de acordo com os artigos 5º e 225º da Constituição Federal.

Certifico, também que tendo em vista que o empreendimento acima referido é de abrangência metropolitana e, que portanto seus impactos transcendem os interesses exclusivos deste municipio, a prefeitura municipal de Itaquaquecetuba não vê óbice que o processo de licenciamento ambiental seja também conduzido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, de acordo com o previsto no artigo 5º da Resolução CONAMA 237/1997, artigo este que também qualifica o Município como agente licenciador, que neste caso terá sua interferência e atuação no traçado que percorrerá os limites do Município,em atendimento aos termos do artigo 77º da Lei 113/2005 – Código Municipal Ambiental.

Porfª Selma Costa Ferreira
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Saneamento

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAQUAQUECETUBA
ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SANEAMENTO
Rua Cabrália Paulista, nº 100, Bairro Estação
CEP: 08571 - 020 Fone/Fax: (11) 4647-1210
www.itaquaquecetuba.sp.gov.br

Itaquaquecetuba, 16 de dezembro de 2008

CERTIDÃO

Em atendimento aos termos do artigo 5º, da Resolução **CONAMA nº 237**, de 19 de dezembro de 1997, e à solicitação formulada pela **DERSA** - Desenvolvimento Rodoviário S/A, certifica que não se opõe à implantação do empreendimento denominado **Rodoanel Mario Covas –Trecho Leste**, bem como autoriza a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a proceder ao exame técnico ambiental, por tratar-se de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste município, porém a **Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento - SEMMAS**, pela Resolução **CONAMA** aludida, e conforme **Lei Municipal nº113/2005**, que institui o Código Municipal Ambiental, também fará a avaliação técnica ambiental do traçado do empreendimento nos limites do Município de Itaquaquecetuba, resguardando os interesses e direitos da população local e o Constitucional dever de zelar sobre o bem estar da cidade e de seus cidadãos.

Porfª Selma Costa Ferreira
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Saneamento

CERTIDÃO

CERTIFICO, nos termos do Artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, em atenção ao pedido formulado pela DERSA Desenvolvimento Rodoviário S/A, através do Ofício nº CE RI/RI 032-/08, relativo ao traçado do Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, que a referida obra está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo deste Município, respeitadas as prescrições legais relativas à proteção do seu ambiente natural e construído.

CERTIFICO, também, que tendo em vista que o empreendimento acima referido é de abrangência metropolitana e que, portanto, seus impactos transcendem os interesses exclusivos deste Município, a Prefeitura Municipal de Mauá não vê óbice que o processo de licenciamento ambiental seja conduzido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, de acordo com o previsto no artigo 5º da Resolução CONAMA nº 237/1997.

Mauá, 22 de dezembro de 2008.

Eliel Mariano
Secretário Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

CERTIDÃO

CERTIFICO, nos termos do Artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, em atenção ao pedido formulado pela DERSA Desenvolvimento Rodoviário S/A, através do Ofício nº CE RI/RI 032-/08, relativo ao traçado do Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, que a referida obra está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo deste Município, respeitadas as prescrições legais relativas à proteção do seu ambiente natural e construído.

CERTIFICO, também, que tendo em vista que o empreendimento acima referido é de abrangência metropolitana e que, portanto, seus impactos transcendem os interesses exclusivos deste Município, a Prefeitura Municipal de Mauá não vê óbice que o processo de licenciamento ambiental seja conduzido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, de acordo com o previsto no artigo 5º da Resolução CONAMA nº 237/1997.

Mauá, 22 de dezembro de 2008.

Eliel Mariano
Secretário Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

CERTIDÃO

Em atendimento aos termos do Artigo 5º, da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, e à solicitação formulada pela DERSA Desenvolvimento Rodoviário S/A, através do Ofício nº CE RI/RI 032-/08, **CERTIFICO** que esta Municipalidade não se opõe à implantação do empreendimento denominado Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, bem como autoriza a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a proceder ao exame técnico ambiental, por tratar-se de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste Municipio.

Mauá, 22 de dezembro de 2008.

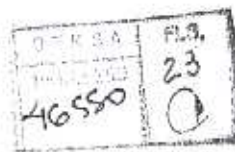
Eliel Mariano
Secretário Municipal de Planejamento
e Meio Ambiente

CERTIDÃO

Em atendimento aos termos do Artigo 5º, da Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, e à solicitação formulada pela DERSA Desenvolvimento Rodoviário S/A, através do Ofício nº CE RI/RI 032-/08, **CERTIFICO** que esta Municipalidade não se opõe à implantação do empreendimento denominado Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, bem como autoriza a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a proceder ao exame técnico ambiental, por tratar-se de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste Município.

Mauá, 22 de dezembro de 2008.

Eliel Mariano
Secretário Municipal de Planejamento e Meio Ambiente

PREFEITURA DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE POÁ
ESTADO DE SÃO PAULO

CERTIDÃO Nº 151/2008-S.O.P.

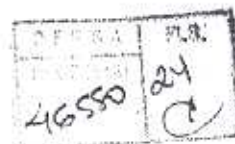
Em atendimento aos termos do artigo 5º, Resolução **CONAMA** nº 237, de 19/12/1997 e à solicitação formulada pela **DERSA Desenvolvimento Rodoviário S/A,** através do ofício CE RI/RI nº 035/08 , certifica que não se opõe à implantação do empreendimento denominado Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste, bem como autoriza a Secretaria Estadual de Meio Ambiente a proceder ao exame técnico ambiental, por tratar – se de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste município.

Sem mais para o momento,

Dada e Passada na Diretoria de Obras
Estância Hidromineral e Comarca de Poá.
Em, 08 de Dezembro de 2008.

ENGº JORGE B. ZEGHAIB
SECRETÁRIO DA OBRAS PÚBLICAS

Dr. CARLOS ROBERTO MARQUES DA SILVA
PREFEITO MUNICIPAL

PREFEITURA DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE POÁ
ESTADO DE SÃO PAULO

CERTIDÃO Nº 152/2008-S.O.P.

Certifico, nos termos do Artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução **CONAMA** nº 237, de 19/12/1997, em atenção ao pedido formulado pela **DERSA** Desenvolvimento Rodoviário S/A, através de ofício CE RI/RI nº 035/08 relativo ao traçado do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste, que a referida obra está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo deste município, respeitado as prescrições legais relativas à proteção do seu ambiente natural e construído.

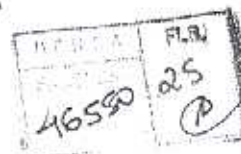
Certifico, também, que tendo em vista que o empreendimento acima referido é de abrangência metropolitana e, que, portanto seus impactos transcendem os interesses exclusivos deste município, a Prefeitura da Estância Hidromineral de Poá não vê óbice que o processo de licenciamento ambiental seja conduzido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, de acordo com o previsto no artigo 5º da Resolução Conama nº 237/1997.

Aproveito para renovas meus protestos de estima e consideração

Dada e Passada na Diretoria de Obras
Estância Hidromineral e Comarca de Poá.
Em, 08 de Dezembro de 2008.

ENGº JORGE B. ZEGHAIB
SECRETÁRIO DA OBRAS PÚBLICAS

Dr. CARLOS ROBERTO MARQUES DA SILVA
PREFEITO MUNICIPAL

PREFEITURA DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE POÁ
ESTADO DE SÃO PAULO

CERTIDÃO Nº 153/2008-S.O.P.

A Prefeitura da Estância Hidromineral de Poá, atendendo à solicitação da **DERSA** Desenvolvimento Rodoviário S/A, por meio do ofício CE RI/RI nº 035/08, certifica, em cumprimento ao artigo 10º, parágrafo 1º da Resolução **CONAMA** nº 237, de 19/12/1997, que o traçado do empreendimento Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste, apresentado nas plantas fornecidas pela **DERSA**, cujas cópias fazem parte integrante do processo, está localizado em área urbana de acordo com lei nº 3201/2006 e Lei Complementar nº 3219/2007 e nas zonas "Especial de Interesse Industrial, Interesse Ambiental 4 e Macrozona Urbana Consolidada".

Certifico também, que o referido empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo deste município, e ainda, que se trata de empreendimento metropolitano cujos impactos transcendem aos interesses exclusivos deste município.

Sem mais, colocamo-nos a disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

Dada e Passada na Diretoria de Obras
Estância Hidromineral e Comarca de Poá.
Em, 08 de Dezembro de 2008.

ENGº JORGE B. ZEGHAIB
SECRETÁRIO DA OBRAS PÚBLICAS

Dr. CARLOS ROBERTO MARQUES DA SILVA
PREFEITO MUNICIPAL

Prefeitura do Município da Estância Turística de
Ribeirão Pires
Rua Felipe Sabbag, 205 - 2º andar- Centro - Ribeirão Pires - SP - Tel.: (11) 4828-9124
Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
gestão 2005/2008 **Arqtº Agostinho Coutinho Gomes - Secretário**

CERTIDÃO nº 071/2008

Certifica:

À Prefeitura Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires a pedido formulado no Processo 4602/2002 em que é requerente DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A em cumprimento ao artigo 10º da resolução CONAMA nº 237/1997 certifica que, conforme proposta apresentada o traçado do Rodoanel – Trecho Leste em fls 29 à 35 que atinge o município de Ribeirão Pires, situa-se na malha urbana da cidade na macrozona de conservação ambiental e macrozona de ocupação consolidada, conforme a Lei Municipal 4.791/04 e que dada a complexidade e caráter de utilidade pública, o empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo municipal.

Em cumprimento ao Artigo 5º da Resolução CONAMA nº 237/97, informa para os devidos fins e efeitos legais, e ao responsável pelo empreendimento Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, que após análise prévia dos estudos de alternativas, não se opõe ao traçado proposto do Trecho Leste, parcialmente situado no seu território municipal.

Complementarmente, recomenda ao órgão ambiental estadual – SMA, a análise dos estudos ambientais pertinentes ao processo de Licenciamento Ambiental Prévio do empreendimento proposto e estabelece:

1) apresentação de relatório técnico (cópia do EIA/RIMA) contendo a localização, descrição, projeto básico e o cronograma físico das obras; 2) apresentação de relatório ambiental contendo dados qualitativos e quantitativos dos impactos ambientais que serão causados com as obras para implantação do Rodoanel - Trecho Leste no município, vinculados a um projeto que apresente a localização das áreas atingidas, bem como alternativas de controle e mitigação dos impactos ambientais, submetendo-se às audiências públicas; 3) apresentação no relatório de impacto ambiental de dados qualitativos e quantitativos da interferência do empreendimento no território, na economia local, no sistema viário, nos núcleos habitacionais diretamente e indiretamente afetados, entre outros; 4) seja obtido o licenciamento junto aos órgãos ambientais competentes; 5) que seja cientificada, previamente, a Secretaria de Segurança Pública e Gerência de Trânsito, quando do início

da obra em via pública; 6) deverá ser obtida anuência do empreendimento a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires, devendo estar em conformidade com as exigências da legislação municipal, estadual e federal; 7) sejam cumpridas as demais exigências legais da administração municipal; 8) apresentação de propostas de compensação ao município de Ribeirão Pires. O referido é verdade e dá fé- Ribeirão Pires, 08 de dezembro de 2.008.

A presente certidão tem validade de dois anos.

Prof. Clóvis Volpi
Prefeito

Arqtº. Agostinho Coutinho Gomes
Secretário de Obras e Planejamento Urbano

Pedro do Carmo Alves
Secretário do Verde, Meio Ambiente e Saneamento Básico

Dr. Allan Frazatti Silva
Secretário de Assuntos Jurídico

Prefeitura do Município da Estância Turística de
Ribeirão Pires
Rua Felipe Sabbag, 200 - 2º andar- Centro - Ribeirão Pires - SP - Tel.: (11) 4828-9124
Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
gestão 2005/2008 **Arqtº Agostinho Coutinho Gomes - Secretário**

CERTIDÃO nº 071/2008

Certifica:

À Prefeitura Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires a pedido formulado no Processo 4602/2002 em que é requerente DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A em cumprimento ao artigo 10º da resolução CONAMA nº 237/1997 certifica que, conforme proposta apresentada o traçado do Rodoanel – Trecho Leste em fls 29 à 35 que atinge o município de Ribeirão Pires, situa-se na malha urbana da cidade na macrozona de conservação ambiental e macrozona de ocupação consolidada, conforme a Lei Municipal 4.791/04 e que dada a complexidade e caráter de utilidade pública, o empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo municipal.

Em cumprimento ao Artigo 5º da Resolução CONAMA nº 237/97, informa para os devidos fins e efeitos legais, e ao responsável pelo empreendimento Rodoanel Mário Covas – Trecho Leste, que após análise prévia dos estudos de alternativas, não se opõe ao traçado proposto do Trecho Leste, parcialmente situado no seu território municipal.

Complementarmente, recomenda ao órgão ambiental estadual – SMA, a análise dos estudos ambientais pertinentes ao processo de Licenciamento Ambiental Prévio do empreendimento proposto e estabelece:

1) apresentação de relatório técnico (cópia do EIA/RIMA) contendo a localização, descrição, projeto básico e o cronograma físico das obras; 2) apresentação de relatório ambiental contendo dados qualitativos e quantitativos dos impactos ambientais que serão causados com as obras para implantação do Rodoanel - Trecho Leste no município, vinculados a um projeto que apresente a localização das áreas atingidas, bem como alternativas de controle e mitigação dos impactos ambientais, submetendo-se às audiências públicas; 3) apresentação no relatório de impacto ambiental de dados qualitativos e quantitativos da interferência do empreendimento no território, na economia local, no sistema viário, nos núcleos habitacionais diretamente e indiretamente afetados, entre outros; 4) seja obtido o licenciamento junto aos órgãos ambientais competentes; 5) que seja cientificada, previamente, a Secretaria de Segurança Pública e Gerência de Trânsito, quando do inicio

da obra em via pública; 6) deverá ser obtida anuência do empreendimento a Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires, devendo estar em conformidade com as exigências da legislação municipal, estadual e federal; 7) sejam cumpridas as demais exigências legais da administração municipal; 8) apresentação de propostas de compensação ao município de Ribeirão Pires. O referido é verdade e dá fé- Ribeirão Pires, 08 de dezembro de 2.008.

A presente certidão tem validade de dois anos.

Prof. Clovis Volpi
Prefeito

Arqtº. Agostinho Coutinho Gomes
Secretário de Obras e Planejamento Urbano

Pedro do Carmo Alves
Secretário do Verde, Meio Ambiente e Saneamento Básico

Dr. Allan Frazatti Silva
Secretário de Assuntos Jurídico

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO
Estado de São Paulo

CERTIDÃO Nº 1019/2008

Miguel Reis Afonso
Secretário Municipal de Política Urbana, da Prefeitura Municipal de Suzano, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições

CERTIFICA:

a pedido formulado no Processo Administrativo nº 18318/08, em que é requerente DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A, fica retificada a Certidão nº 954/2008, que conforme despacho exarado no mesmo o traçado proposto do Rodoanel – Trecho Leste que atinge o município de Suzano situa-se nas zonas de uso classificadas como ZUPI 1 – zona de uso predominantemente industrial, APA – área de proteção ambiental, ZUD – zona de uso diversificado, Z3 – zona de média para alta densidade demográfica, Z9 – zona de baixa densidade demográfica dentro da área de proteção aos mananciais e Z10 – zona rural dentro da área de proteção aos mananciais, conforme dispõe a lei complementar nº 25/96 que trata do uso, ocupação e parcelamento do solo do município. Certifica ainda que o traçado proposto do Rodoanel – Trecho Leste é viável para o município considerando seu caráter de serviço público e a complexidade de suas atividades, desde que cumpridas as seguintes exigências técnicas: 1) apresentação de relatório técnico (EIA/RIMA) contendo a localização, descrição, projeto básico e o cronograma físico das obras; 2) apresentação de relatório ambiental contendo dados qualitativos e quantitativos dos impactos ambientais que serão causados com as obras para implantação do Rodoanel – Trecho Leste no município, vinculados a um projeto que apresente a localização das áreas atingidas, bem como alternativas de controle e mitigação dos impactos ambientais; 3) apresentação de relatório de impacto de vizinhança e ambiental; 4) seja obtido o licenciamento junto aos órgãos ambientais competentes; 5) seja cientificada, previamente, a Diretoria de Transportes, Assuntos Viários e Mobilidade Urbana quando do início da obra em via pública; 6) deverá ser obtida anuência do empreendimento a Prefeitura Municipal de Suzano, devendo estar em conformidade com as exigências da legislação municipal, estadual e federal; 7) sejam cumpridas as demais exigências legais da administração municipal. O referido é verdade e dá fé. Suzano, 25 de novembro de 2.008.

Miguel Reis Afonso
Secretário Municipal de Política Urbana

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO
Estado de São Paulo

CERTIDÃO Nº 1039/2008

Miguel Reis Afonso
Secretário Municipal de Política Urbana, da Prefeitura Municipal de Suzano, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições

CERTIFICA:

a pedido formulado no Processo Administrativo nº 18318/08, em que é requerente DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A, que o município de Suzano não possui legislação especifica referente à política de gestão ambiental e licenciamento, conforme definição do art. 5º da Resolução CONAMA 237/97, de modo que administração municipal cumpre as determinações das legislações federal e estadual pertinentes à matéria. Dessa forma, delega aos órgãos subordinados a Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo, o licenciamento ambiental do projeto proposto do Rodoanel – Trecho Leste, apresentado pela DERSA em 30 de outubro de 2008, assim descrito: na porção sudoeste do município localiza-se entre a meia encosta da várzea do Guaió; na região noroeste localiza-se entre o Rio Guaió e os loteamentos denominados como Jardim Suzanópolis e Jardim Monte Cristo; na porção norte atravessa a linha de trem atingindo o loteamento denominado Vila Maria de Maggi; para implantação das alças de acesso do Rodoanel a SP-66 (Rua Dr. Prudente de Moraes). O presente documento está sendo concedido para atendimento das exigências do processo de licenciamento e não dispensa nem substitui quaisquer alvarás e/ou certidões de qualquer natureza exigidas pelas legislações federal, estadual ou municipal, devendo ser enviado ao município o EIA/RIMA para conhecimento e considerações no que condiz ao impacto local. O referido é verdade e dá fé. Suzano, 3 de dezembro de 2008.

Miguel Reis Afonso
Secretário Municipal de Política Urbana

Anexo 7 - Relatório do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

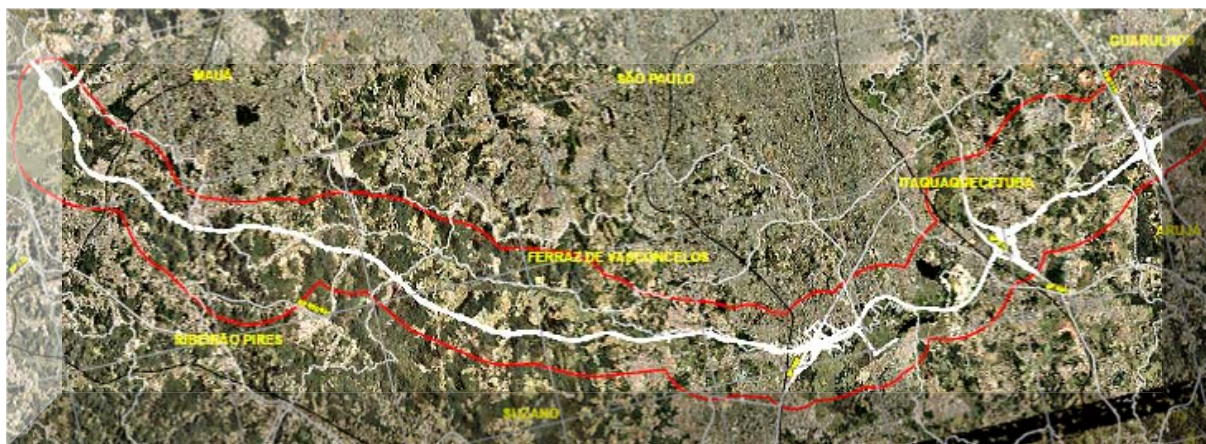
TRECHO LESTE DO RODOANEL MARIO COVAS

REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

Resumo

Trata-se do relatório técnico de arqueologia preventiva, fase de licença prévia, integrante do EIA/RIMA do trecho leste do Rodoanel Mario Covas, localizado no flanco oriental da Região Metropolitana de São Paulo.

O modelo técnico científico adotado, consubstanciado no projeto de pesquisa aprovado pelo IPHAN (portaria 1, de 5 de janeiro de 2009), resultou na elaboração do diagnóstico arqueológico e avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Como resultado, são apresentadas as diretrizes e estrutura do programa "Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área de Influência do Rodoanel Mario Covas" como medida mitigadora a ser planejada e executada na fase de licença de instalação, de modo a suprir todas as medidas cautelares relacionadas com as salvaguardas patrimoniais da área de influência do empreendimento.

JOSÉ LUIZ DE MORAIS

Endosso Institucional: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.

Consórcio JGP – PRIME

São Paulo, fevereiro de 2009

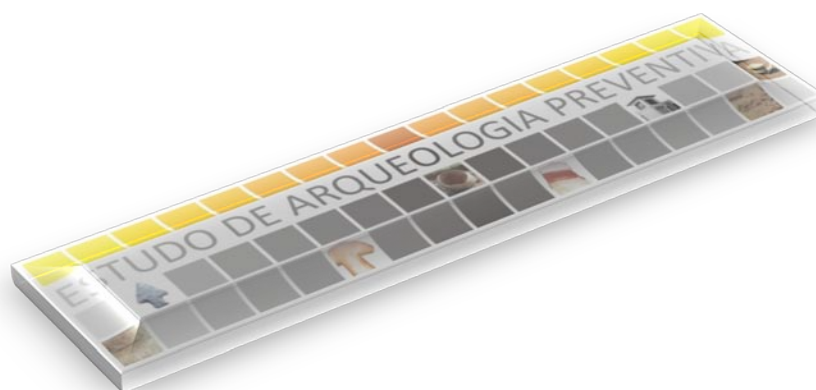
Relatório técnico	Diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras
Suportes normativos	Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002; portaria de permissão de pesquisa: Portaria 1, de 5 de janeiro de 2009 (Processo 01506.002634/2008-34)
Responsabilidade técnica	José Luiz de Morais, CTF/IBAMA 33818
Endosso institucional	Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
Empreendimento	Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas
Empreendedor	DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.
Localização	Municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba e Arujá.
Fase do licenciamento	Licença ambiental prévia

estudo de arqueologia preventiva

diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

Este EAP – estudo de arqueologia preventiva se fundamenta em modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação "Gestão do Patrimônio Arqueológico" e "Arqueologia da Paisagem", do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo estão publicadas em Morais, J. L. "A Arqueologia Preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental", Revista de Arqueologia do IPHAN, 2:98-133, 2005, e Morais, J. L. "Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva", in Mori, V. H.; M. C. Souza; R. L. Bastos e H. Gallo (org) "IPHAN – Patrimônio: atualizando o debate", p. 191-220, 2006.

diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

estudo de arqueologia preventiva

SUMÁRIO

Caracterização do empreendimento

Ordenamento jurídico do patrimônio arqueológico

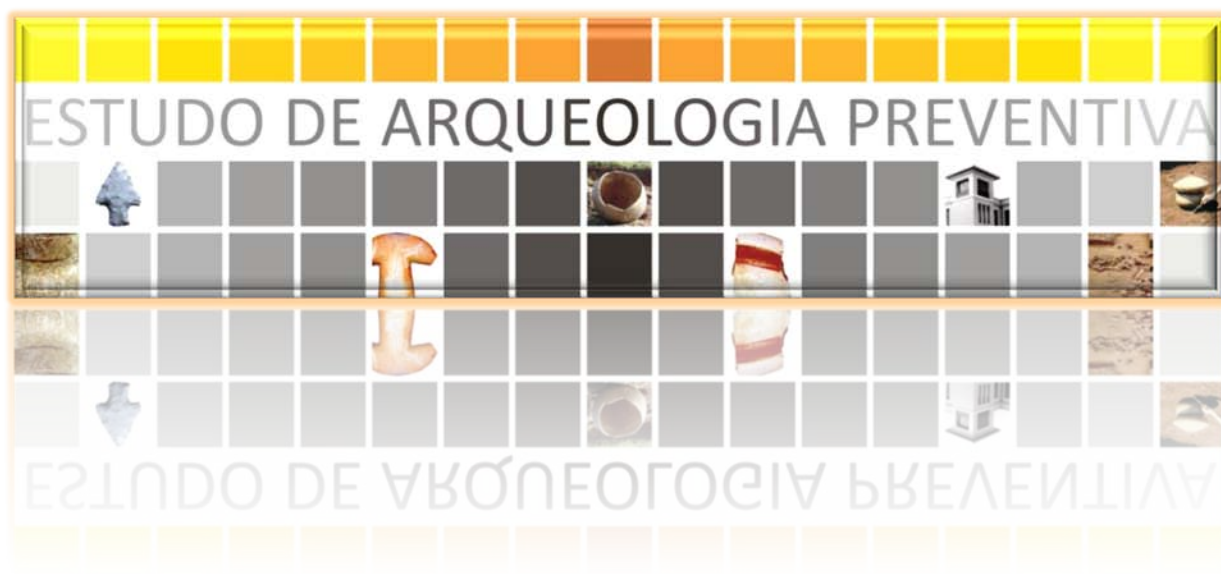
Metodologia de investigação arqueológica

Diagnóstico da arqueologia regional

Avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico

Programa Mitigatório

Bibliografia

Coordenação Técnica

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este EAP – estudo de arqueologia preventiva se relaciona com o licenciamento ambiental, fase de licença prévia, do trecho leste do Rodoanel Mario Covas. Sob a coordenação de José Luiz de Morais, tem o endosso institucional do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo.

Os dados de caracterização do empreendimento foram extraídos do EIA/RIMA elaborado pela equipe técnica do Consórcio JGP – PRIME. São destacados os conteúdos considerados significativos para a elaboração deste relatório técnico de arqueologia preventiva.

> O objeto de licenciamento do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas. O futuro Trecho Leste interligará a Interseção do Trecho Sul com a Ligação com a Avenida Papa João XXIII, em Mauá, estendendo-se por aproximadamente 41 km, até a futura interseção com a Rodovia Presidente Dutra, em Arujá. O Trecho Leste terá o mesmo padrão rodoviário do Trecho Oeste, em operação desde 2002, e do Trecho Sul, em construção. Trata-se de Rodovia Classe 0, com três ou quatro pistas de rolamento e velocidade de projeto de 100 km/h, com canteiro central e acessos controlados.
>
> Todas as áreas de apoio necessárias à execução das obras do Trecho Leste, incluindo áreas de empréstimo, depósitos de materiais excedentes (bota-foras), canteiros, usinas de solo, usinas de asfalto, centrais de concreto, pátios de vigas e outras, são também objeto de licenciamento do presente EIA (inclusive as vias de interligação entre essas áreas e as frentes de obra), sem prejuízo do fato que cada uma dependerá adicionalmente de autorizações ou licenças específicas (DEPRN, DUSM, CETESB segundo o caso) a serem obtidas através de procedimentos individuais em etapa posterior do ciclo de licenciamento.
>
> Especificamente no relativo aos depósitos de material excedente (DME), a sua inclusão no objeto de licenciamento visa atender ao estabelecido na Resolução SMA nº 41, de outubro de 2002, em especial nos casos de DME que se enquadram no Artigo 6º desse diploma em função da sua capacidade e ritmo de exploração.
>
> Em relação às instalações industriais provisórias, ressalta-se que as usinas de asfalto estão enquadradas na categoria IN conforme o Quadro III da Lei Estadual nº 1.817, de outubro de 1978 (Zoneamento Industrial Metropolitano) e como tais somente podem ser implantadas na Região Metropolitana de São Paulo com base na “autorização especial” prevista no Artigo 46º da referida lei. Da mesma forma, as centrais de concreto a ser implantadas para execução da obra deverão, em função da sua capacidade, ter consumo diário de combustível maior que uma “unidade padrão de combustível” - UPC, conforme aos fatores de conversão estabelecidos pela CETESB, sendo, portanto, vedada a sua instalação fora de Zona de Uso Predominantemente Industrial (ZUPI 1 ou ZUPI 2), salvo em caso de “autorização especial” emitida nos termos do mesmo Artigo 46º acima citado. Registre-se, portanto, que através do presente EIA solicita-se não somente a Licença Prévia para as obras integrantes do objeto de licenciamento, mas também as autorizações especiais necessárias para viabilizar a implantação das instalações industriais provisórias.
>
> Outras intervenções cuja implantação são necessárias e indissociáveis da implantação do projeto, tais como alterações de traçado e/ou adequações geométricas de vias locais, remanejamentos de interferências aéreas e subterrâneas e intervenções em áreas a receberem projetos de reassentamento populacional, devem também ser entendidas como objeto de licenciamento, mesmo quando constituem medidas mitigadoras e compensatórias.

Finalmente, assim como no EIA do Trecho Sul Modificado, os estudos ambientais desenvolvidos no presente EIA para o Trecho Leste, consideraram o eventual compartilhamento de um traçado único para o Trecho Leste do Rodoanel e a Alça Sul do Ferroanel em uma parte do percurso. Trata-se de alternativa já considerada no EIA do Trecho Sul, adotando sugestão constante na Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do Programa Rodoanel (DERSA; FESPSP, 2004). Nos trechos de possível compartilhamento, a faixa de domínio do Rodoanel alarga-se para 160 metros, permitindo a eventual implantação do Ferroanel ao sul das pistas do Rodoanel. O compartilhamento do traçado pelos dois projetos implica em considerar na etapa de planejamento as características geométricas tanto rodoviárias como ferroviárias, de maneira a atender a geometria vertical de ambos os projetos. Nos trechos onde está previsto este compartilhamento houve a ampliação da faixa de domínio para uma largura padrão de 160 metros, ou maior em pontos onde ocorrem cortes ou aterros de grandes dimensões.

Ressalte-se, no entanto, que o Ferroanel não é objeto de licenciamento do presente EIA. Trata-se de empreendimento que deverá ser sujeito a procedimento próprio de licenciamento ambiental no futuro.

A DERSA Desenvolvimento Rodoviário S.A., como empreendedora do Trecho Leste do Rodoanel, executará somente as obras necessárias em função da geometria do projeto conjunto planejado. Desta forma, como regra geral, a DERSA poderá executar, durante as obras de terraplenagem, os aterros ao longo do eixo do Ferroanel, aproveitando o material com origem nos cortes do eixo do Rodoanel, material esse que do contrário seria destinado a bota-foras. O alargamento de cortes para o Ferroanel será executado posteriormente, pelo respectivo empreendedor, com exceção de trechos críticos onde se demonstre viável executar a totalidade da terraplenagem do Ferroanel simultaneamente à do Rodoanel como estratégia de prevenção e mitigação de impactos.

Cumpre observar por último, que é prevista ao longo do traçado do Rodoanel Mario Covas, nos Trechos Sul e Leste, a implantação de Centro(s) de Logística Integrado(s) (CLI) com acesso direto ao Rodoanel e Ferroanel, onde poderão ser realizadas operações de troca de modais. As localizações preferenciais para esse(s) equipamento(s) ainda se encontram em fase de análise de alternativas. Trata-se novamente, de empreendimento(s) vinculado(s) mas que não faz(em) parte do objeto de licenciamento do presente EIA, devendo ser oportunamente submetido(s) a procedimento próprio de licenciamento.

Localização

O Trecho Leste inicia-se na alça de acesso à Avenida Papa João XXIII, no ponto final do Trecho Sul no município de Mauá. O traçado segue pelo município de Ribeirão Pires, na direção sul-norte até encontrar a várzea do Rio Tietê. Nesse sub-trecho existem duas macro-alternativas de traçado que devem ser avaliadas: uma alternativa a oeste que tem como diretriz o vale do Rio Guaió (divisa Ferraz de Vasconcelos/Suzano e Suzano/Poá), e outra, a leste, cuja diretriz segue paralela à Rodovia Índio Tibiriçá (SP-031). Na avaliação técnica esta segunda alternativa mostra-se desvantajosa pela necessidade de atravessar zonas de maior ocupação antrópica e exigir a construção de vias marginais para os acessos lindeiros. Do ponto de vista ambiental, embora os impactos ao meio biótico possam ser menores, esta alternativa desenvolve-se em grande arte pela bacia do Reservatório Taiaçupeba, que abastece a zona leste da RMSP.

Nesse segmento o traçado cruza a Avenida Humberto de Campos (ligação Mauá-Ribeirão Pires) e a Linha 10 da CPTM, a adutora do Rio Claro, a Estrada de Sapopemba e segue paralela à Estrada dos Fernandes, via que serve ao cinturão agrícola. O traçado segue pela área

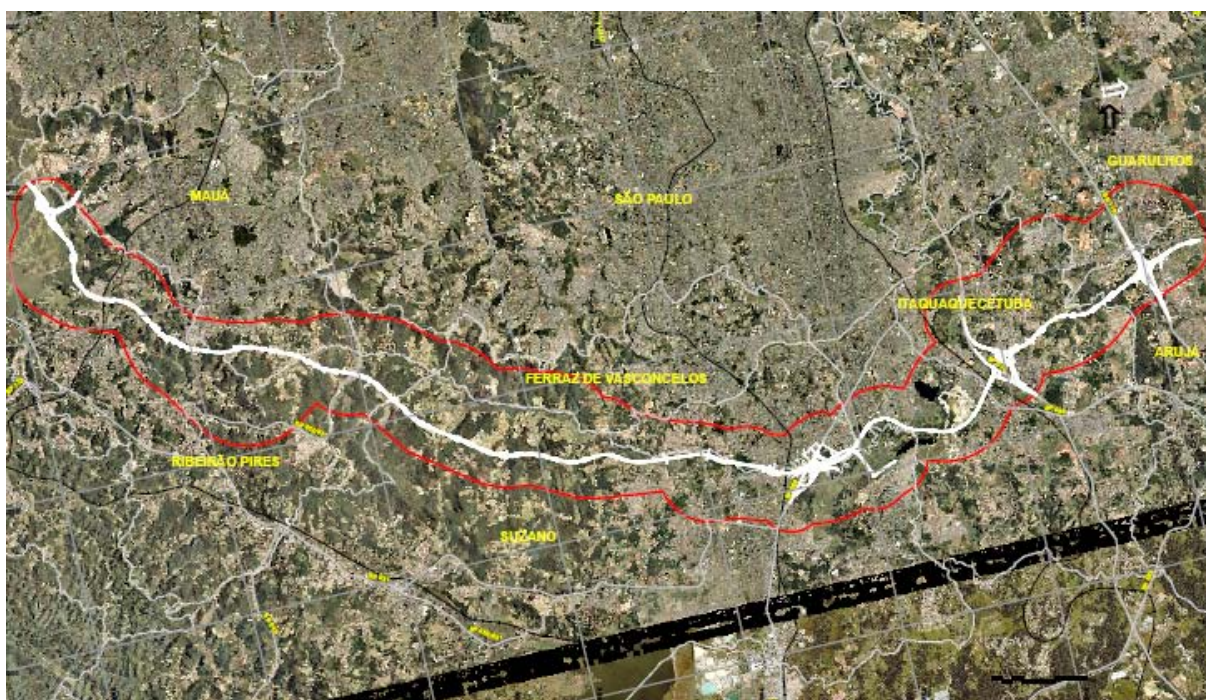
urbana no limite dos municípios de Poá e Suzano, cruza a Rodovia SP-066 e a Linha 11 da CPTM até chegar à várzea do Rio Tietê.

Percorre-se nesse sub-trecho, território dos municípios de Suzano, Poá e Itaquaquecetuba, atravessando áreas com ocupação diversificada, incluindo chácaras e sítios de lazer, com ambiente natural modificado, porém com elevada qualidade ambiental; áreas de produção de hortaliças e pequenos aglomerados urbanos até chegar á área de urbanização densa. Há variantes pela margem direita e esquerda do rio Guaió e pela meia-encosta, afastada das margens.

Ao chegar à várzea do Rio Tietê, o traçado faz uma deflexão a oeste, margeando a borda da várzea, separando-a da área urbanizada, para depois cruzar a várzea, caminhando pela margem direita, até chegar ao entroncamento com a Rodovia Ayrton Senna. O contorno da várzea poderia ser feito pelas duas margens, abrindo-se as pistas uma em cada margem, como proposto na AAE para fins de garantir sua preservação, de forma semelhante ao que está sendo feito para preservar as várzeas do Rio Embu Mirim, no Trecho Sul. Tal proposta torna-se desnecessária hoje pois foi implantada, na margem direta, a Avenida Mario Covas, via de ligação entre a Avenida Miguel Badra e a Rodovia Ayrton Senna, que cumpre essa função. O Trecho Leste do Rodoanel terá a função complementar de proteger a margem esquerda. Nesse sub-trecho estuda-se a implantação de uma interseção com a SP-066, para acesso direto aos municípios dessa região sem a necessidade do uso das Rodovias Ayrton Senna e Dutra.

Após a várzea, o traçado segue praticamente na mesma direção, percorrendo território dos municípios de Itaquaquecetuba e Arujá, até cruzar a Rodovia Presidente Dutra, onde a ocupação consiste numa sucessão de núcleos urbanos densos, áreas de mineração ativadas e abandonadas, áreas industriais e espaços vazios.

Arranjo geral do traçado do Rodoanel Mario Covas

Cenas dos trechos Oeste (construído) e Sul (em obras)

Arranjo geral do trecho leste do Rodoanel Mario Covas sobre imagem orbital

ORDENAMENTO JURÍDICO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Em estudos de arqueologia preventiva seria de bom alvitre fazer comparecer o conjunto de normas jurídicas disciplinadoras da proteção e gestão do patrimônio arqueológico. Assim, embora nem todo o conteúdo deste assunto seja diretamente aplicável a este estudo de arqueologia preventiva, para melhor contextualizar o modelo técnico-científico adotado são apresentadas algumas reflexões acerca de todas as normas, com o propósito de aprimorar a visão de contexto.

A tutela e a gestão do patrimônio arqueológico, enquanto bem da União[1], será mais bem entendida à luz da consideração conjunta de vários dispositivos constitucionais, começando pelos princípios estabelecidos no artigo 1º do diploma maior: além de discriminar a arquitetura do sistema federativo[2] — União, Estados, Distrito Federal e Municípios — ele define que o Brasil é um Estado Democrático de Direito[3], onde todo o poder emana do povo. Enquanto Estado, o Brasil tem propriedades e sua pessoa jurídica central — a União — incorpora o patrimônio arqueológico como um de seus bens. Porém, em que pese o estatuto de bem da União, o patrimônio arqueológico, como parte do meio ambiente cultural, estará atrelado à condição de bem ambiental difuso, conforme demonstra Durval Salge Jr.[4]:

> Na linha de raciocínio proposta neste trabalho, ao transpormos alguns dos bens da União para ambientais, à luz especificamente do art. 20 da Constituição Federal, seriam culturais os sítios arqueológicos e pré-históricos (inciso X) (...) Os bens previstos no art. 20 da Constituição Federal são de suma importância para o meio ambiente. Alguns de importância até vital para manutenção do equilíbrio ambiental, como os rios, lagos, o mar territorial, as praias e as ilhas. Outros interessam sob o aspecto cultural como as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos e as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios. Enquanto tais bens se mantiverem sob domínio exclusivo da União, continuaremos a curvar às políticas presidenciais, às necessidades momentâneas, à estreiteza de visão de nossos governantes. No confronto entre uma necessidade política ou uma necessidade ambiental, acreditamos fortemente que o Estado sempre vá escolher a primeira, até porque é da essência do poder público, pouco dado a pensar no coletivo, encastelar-se no seu feudo, em detrimento

---

[1] Art. 20 – São bens da União: (...) X – as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.
[2] Da organização do Estado, dos Poderes e histórico das Constituições. São Paulo, Ed. Saraiva, 2003. De acordo com Rodrigo César Rebello Pinho, *o federalismo possibilita a coexistência de diferentes coletividades públicas, com diversas esferas políticas dentro de um Estado uno; as competências de cada esfera são estabelecidas na Constituição.*
[3] Responsabilidade Ambiental do Estado: aspectos administrativos. Revista de Direitos Difusos, 17:2271-2290, 2003. Jacques Lamac pontua que Estado é a pessoa jurídica de direito público interno e internacional, com direitos e obrigações. Ao adotar o sistema federativo, *o Estado Brasileiro se organizou de acordo com uma pessoa jurídica central, a União Federal, e outras pessoas, no âmbito interno — Estados, Distrito Federal e Municípios. O Estado Federal atua por meio de suas entidades políticas — pessoas jurídicas de direito público — que, por sua vez, manifestam sua vontade por meio de seus agentes, que são pessoas físicas lotadas em órgãos públicos.*
[4] Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988, seus reflexos jurídicos ante os bens da União. São Paulo, Ed. Juarez de Oliveira, 2003, pp. 121-122. A propósito de bens, também comenta Durval Salge Jr: *O direito debruçou estudos a dividir os bens em dois grandes círculos que quase nunca se tocam ou mesmo se interpenetram, catalogando-os genericamente em bens públicos e bens privados. Tais círculos, até pela distância técnica, criaram entre si espaço que o direito por muito tempo não conseguiu ou mesmo não quis preencher, dado que alguns bens não são propriamente públicos, nem propriamente privados. A Constituição Federal Brasileira, denominada democrática, bem assimilou essa nova posição jurídica, defendida, principalmente, pelo professor livre-docente da PUC-SP, Celso Antonio Pacheco Fiorillo, criando, a partir do art. 225, o denominado bem ambiental, de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida. A partir desse novo posicionamento, tratado nesse trabalho, é certo que o direito deverá amoldar seus compêndios civis, constitucionais e administrativos à nova realidade criada pelo legislador, dividindo, por conseguinte, os bens em três classes diametralmente distintas, o público, o privado e o ambiental, dito genericamente de difuso. Este trabalho enfrentará, em especial, os reflexos dessa nova concepção à luz dos bens da União, enumerados no art. 20 do texto constitucional, a discutir sua conversibilidade de bens públicos para bens ambientais (difusos), retirando o caráter exclusivamente dominial do Estado*, pp. 1-2.

> de questões sociais ou ambientais. Primeiro mantém-se o Estado, depois a nação e o meio em que vivemos.

Nesse sentido, a transfiguração jurídica do artigo 20, de bens da União, para bens ambientais, poderia ser alvo de revisão constitucional concretizada em emenda, de acordo com Salge Jr.[5]. Esses preceitos comparecem na esteira das lições de Celso Antonio Pacheco Fiorillo[6] que consagra que todo o bem cultural, uma vez reconhecido como patrimônio cultural, insere-se no contexto dos bens ambientais sendo, portanto, de interesse difuso. Sobre as categorias de bens, assim se manifesta este autor:

> Portanto, após o advento da Constituição Federal de 1988, nosso ordenamento jurídico contempla a existência de três distintas categorias de bens: os públicos, os privados e os difusos. Diante desse novo quadro, os bens que possuem as características de bem ambiental (de uso comum do povo e indispensável à sadia qualidade de vida) não são propriedade de qualquer dos entes federados, o que significa dizer, por exemplo, que os rios e lagos de que trata o art. 20, III, da Constituição Federal, não são bens de propriedade da União. Na verdade, esta atua como simples administradora de um bem que pertence à coletividade, devendo geri-lo sempre com a participação direta da sociedade. Dessa forma, temos que a Constituição Federal, ao outorgar o "domínio" de alguns bens à União ou aos Estados, não nos permite concluir que tenha atribuído a eles a titularidade de bens ambientais. Significa dizer tão-somente que a União ou o Estado (dependendo do bem) serão seus gestores, de forma que toda a vez que alguém quiser explorar algum dos aludidos bens deverá estar autorizado pelo respectivo ente federado, porquanto este será o ente responsável pela "administração" do bem e pelo dever de prezar pela sua preservação (grifo).

Plenamente fundamentadas (embora fortemente provocativas), as idéias de Fiorillo e Salge Jr. enquadram com lisura os bens arqueológicos — segmento dos bens ambientais culturais — como difusos. Este enquadramento encontra sustentação não apenas no espírito da letra constitucional, mas também no contexto ambiental que ampara o assunto e nas próprias tendências da práxis da arqueologia, hoje plenamente imbuída do princípio da inclusão e devolução social: o patrimônio arqueológico também tem a ver com a qualidade e o desfrute de uma vida digna[7].

Entendido como bem difuso, o patrimônio arqueológico será de uso comum do povo brasileiro. A União, sua gestora, fixará as regras para a sua melhor fruição, mediante a consolidação de estrutura híbrida que garanta a participação direta da sociedade[8]. Há de se considerar, porém que, resguardadas as prerrogativas de inserção nacional, o segmento social mais interessado na sua fruição é a comunidade local que detém o

---

[5] *Urge a alteração do art. 20 da Constituição Federal para que os bens de domínio exclusivo da União possam ser transfigurados para bens ambientais. Dois motivos, que embora pareçam dessemelhantes, se complementam harmonicamente, quando suscitamos esse debate em terreno jurídico: a) pela possibilidade de maior gerenciamento deles pela colaboração efetiva e jurídica do poder público e da coletividade que seriam conjuntamente os novos dominus do bem ambiental; b) pelo afastamento do perigo constante de conferir a um ente público, mesmo que a União, tamanho arsenal dominial, de bens envolvidos em forte conotação ambiental, op. cit., p. 123.*

[6] *Curso de Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo, Ed. Saraiva, 2004, pp.56-57.

[7] *Direito Ambiental e Patrimônio Cultural. Direito à Preservação da Memória, Ação e Identidade do Povo Brasileiro.* São Paulo, Ed. Juarez de Oliveira, 2004, pp. 99-100. São de Lúcia Reisewitz as afirmações: *Como procuramos demonstrar, ao descrevermos o bem jurídico ambiental, é preciso distingui-lo dos recursos ambientais. O meio ambiente ambiental é algo incorpóreo, abstrato, composto por bens culturais materiais e imateriais que são relevantes para o direito, uma vez que a norma constitucional prescreve a importância e necessidade de preservação do patrimônio cultural brasileiro (art. 216 da Constituição). O bem jurídico tutelado é o direito à preservação do patrimônio cultural. Este é o meio para garantia da qualidade e manutenção da vida humana e os recursos que o compõem são objetos do direito à preservação (...) o patrimônio cultural brasileiro é o conjunto de bens de valor cultural sobre os quais recaem um interesse difuso. A preservação, por exemplo, de um acervo cultural pode interessar a um número indeterminado de pessoas, esteja ele sob gerenciamento público ou privado.*

[8] De acordo com Durval Salge Jr. (com quem concordo), a criação de mecanismos para controle e defesa dos bens ambientais seria liderada pela União, mediante estrutura híbrida entre entidades públicas e entidades não governamentais e privadas. O item 6 da parte II de sua dissertação de mestrado discrimina com detalhe esta estratégia.

patrimônio em seu território[9]. Assim, cabe ao poder público federal, com a participação dos poderes estaduais e em parceria com os profissionais arqueólogos, esclarecer seus propósitos junto à comunidade e ao poder público local em linguagem adequada, estimulando a inclusão social pelo reconhecimento e valorização dos bens arqueológicos, em ações de educação patrimonial.

Normas ambientais do patrimônio arqueológico[10]

A política nacional do meio ambiente definiu o licenciamento ambiental como um de seus instrumentos, exigindo a sua realização para a aprovação de empreendimentos públicos ou privados, rurais ou urbanos, industriais ou não, desde que potencialmente lesivos ao meio ambiente. De fato, o licenciamento ambiental comparece na lei federal 6938, de 31 de agosto de 1981[11] (artigos 9º, IV, e 10), no decreto federal 9274, de 6 de julho de 1990 (artigos 17 e 19) e na resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997[12], editada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Trata-se de um procedimento administrativo complexo que, todavia, não se confunde com a simples licença administrativa. Engloba três fases distintas e sucessivas: licença prévia, licença de instalação e licença de operação.

A Carta Magna de 1988 já recepcionara o conteúdo de norma infra legal anteriormente editada — a resolução Conama 001, de 23 de janeiro de 1986[13] — no que tange ao estudo prévio de impacto ambiental, instrumento técnico-científico necessário para a eventual concessão da licença prévia, mencionado no artigo 225 do texto constitucional, in verbis:

> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
> § 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:
> IV – exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (grifo)

A retro mencionada resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, definiu, em seu art. 6º, o seguinte critério:

> O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:
> I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico (...); b) o meio biótico (...); c) o meio socioeconômico.

O empreendedor mandará elaborar e executar, por suas próprias expensas, programas de mitigação e de monitoramento dos impactos ambientais negativos revelados pelo estudo de impacto ambiental. A letra da norma infra legal inseriu o patrimônio arqueológico no meio socioeconômico, assim expresso:

---

[9] O assunto encontra respaldo na letra constitucional, que delega aos municípios a prerrogativa de cuidar dos interesses locais. Nesse sentido, chamamos a atenção para o art. 30, I, II e IX da Carta da República.
[10] Este item foi consolidado a partir do conteúdo do artigo *Direito Ambiental e Arqueologia de Impacto,* de José Luiz de Morais, Henrique Augusto Mourão e Audrey Choucair Vaz. In SILVA, B. C. (org) *Direito Ambiental – Enfoques Variados,* 357-385. São Paulo, Lemos & Cruz Ed., 2004.
[11] *Dispõe sobre a política nacional do meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.* Foi regulamentada pelo decreto 99274/90, que também regulamentou a lei federal 6902, que *dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.*
[12] *Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na política nacional de meio ambiente.*
[13] *Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da política nacional de meio ambiente.*

> O uso e a ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade (grifo), as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. (art. 6º, Ia)[14]

Daí a obrigatoriedade do estudo de arqueologia preventiva no licenciamento de empreendimentos potencialmente lesivos ao meio ambiente, consolidando os preceitos estabelecidos pela lei federal 3924, de 26 de julho de 1961[15].

A regulamentação federal

A portaria Iphan 230, de 17 de dezembro de 2002, editada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, surgiu mais que oportunamente, pois havia carência quanto à normatização dos procedimentos de arqueologia preventiva no licenciamento ambiental. Ao estabelecer o compasso necessário entre as licenças ambientais e a salvaguarda do patrimônio arqueológico, o diploma uniformizou ações, tanto da parte do corpo técnico do Iphan, como dos profissionais que lidam com o assunto.

Na edição da norma infra legal, o órgão federal gestor do patrimônio arqueológico partiu de algumas considerações preliminares que se resumem na compatibilização das fases de obtenção das licenças ambientais (em urgência ou não) com o estudo de arqueologia preventiva, no processo de licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico. Assim, para a obtenção da licença prévia[16], a norma federal determina o encaminhamento dos seguintes procedimentos:

> A contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo (art. 1º). No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas, que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de subsuperfície (art. 2º).

Ainda quanto à licença prévia, o órgão federal assim se manifesta: o resultado final esperado é um relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica diagnóstico. O regramento fixado destaca que a avaliação dos impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. Concluindo as disposições relativas à licença prévia, a portaria Iphan 230/2002 determina que a partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser apresentados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento, de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

---

[14] É interessante pontuar que o texto se refere *ipsis literis* aos sítios e os monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, reconhecendo que o assunto transita entre os interesses nacional, regional e local.
[15] *Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.*
[16] Não há porque subordinar a emissão da licença prévia à execução do levantamento prospectivo ou resgate de eventuais registros arqueológicos, em face do caráter preliminar desta fase do licenciamento, bem explicitado na resolução Conama 237/1997. O art. 8º refere-se à licença prévia, *in verbis*: *concedida na fase preliminar do planejamento da atividade, aprovando a sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas fases subseqüentes de sua implementação, observados os planos municipais, estaduais ou federais de uso do solo.* Assim, mesmo na presença de indícios ou evidências, o levantamento prospectivo ou o resgate arqueológico seriam requisitos básicos ou condicionantes a serem atendidos na fase de licença de instalação, assim definida na norma: *autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.*

Na fase de obtenção da licença de instalação será executado o programa de levantamento e prospecção[17] proposto anteriormente, com o aprofundamento das interpretações temáticas e cartografação dos indicadores arqueológicos da área diretamente afetada pelo empreendimento. O programa de resgate arqueológico dos sítios levantados e prospectados[18] será fundamentado em critérios precisos de significância dos sítios arqueológicos ameaçados, que justifiquem a seleção de sítios a serem estudados detalhadamente. As ações de levantamento, prospecção e resgate deverão estar plenamente compatibilizadas com o cronograma das obras de implantação do empreendimento.

De acordo com os termos do regramento federal, os estudos arqueológicos no processo de licenciamento implicam em trabalhos de laboratório e gabinete (limpeza, triagem, registro, análise, interpretação, acondicionamento adequado do material coletado em campo), bem como o planejamento de ações de educação patrimonial. Estas atividades deverão estar previstas nos contratos firmados entre os empreendedores e os arqueólogos responsáveis pelos estudos[19].

A guarda do material arqueológico recuperado nas áreas de resgate deverá ser garantida pelo empreendedor, seja na modernização, ampliação e fortalecimento de unidades de pesquisa existentes ou, mesmo, na construção de unidades museológicas específicas para o caso.

Na onda da regulamentação, o órgão federal houve por bem editar a portaria Iphan 28, de 31 de janeiro de 2003, que veio suprir grave lacuna relacionada com os estudos de arqueologia preventiva no âmbito de empreendimentos hidrelétricos. De fato, muitas usinas hidrelétricas, especialmente aquelas construídas entre o final dos anos 1960 e meados dos 1980, não fizeram executar pesquisas de salvamento arqueológico[20]. Dentre as considerações de praxe relativas aos preceitos constitucionais em vigor — além da lei federal 3924/61 — a portaria Iphan 28/03 pontua algumas de conteúdo bastante estratégico: as enormes perdas da base finita do patrimônio arqueológico, a necessidade de mitigar e compensar impactos negativos causados pelos empreendimentos hidrelétricos, além do expressivo potencial arqueológico ainda remanescente nas faixas de depleção dos reservatórios.

É de se considerar que apenas recentemente os empreendimentos hidrelétricos estão sendo objeto de estudos ambientais e, mais recentemente ainda, tais estudos têm incorporado conteúdos relativos ao patrimônio arqueológico. À vista disso, o Iphan disciplinou os procedimentos de salvaguarda do patrimônio arqueológico na renovação da licença de operação daqueles reservatórios nos quais não foram encaminhados os procedimentos de salvamento arqueológico. Assim, as usinas hidrelétricas, exceto as providas de reservatórios a fio d'água, que não passaram por licenciamento ambiental ou que não contemplaram estudos de arqueologia preventiva à época do licenciamento, deverão encaminhar estudos arqueológicos nas respectivas faixas de depleção, ao menos entre os níveis médio e maximo maximorum dos reservatórios.

Melhor teria sido que a portaria 28/03 também se referisse aos reservatórios a fio d'água. O fato de não terem faixa de depleção efetiva não os dispensa da delimitação de uma faixa de segurança, sujeita às manobras do corpo d'água induzido[21]. Quanto às articulações normativas, o Iphan vinculou esta portaria às anteriores (portarias 07/88 e 230/02), no que tange ao regramento aplicável.

---

[17] Melhor seria designá-lo plano de levantamento prospectivo.
[18] O programa de resgate dos sítios deverá ser executado na seqüência do levantamento arqueológico e previamente à obtenção da licença de operação do empreendimento.
[19] Este assunto será retomado adiante.
[20] Muitas delas sequer estão licenciadas. Contudo, destaca-se a ação pioneira do paranaense Igor Chmyz que, em meados dos anos 1960, com o apoio da Cesp – Companhia Energética de São Paulo, encaminhou investigações parciais nas áreas de influência dos reservatórios de Salto Grande e Chavantes, ambos no rio Paranapanema.
[21] Alguns casos já foram detectados nos reservatórios a fio d'água do Paranapanema: o maior destaque fica por conta dos remanescentes da redução jesuítica Santo Inácio Menor, na orla do reservatório da UHE Taquaruçu. O atual empreendedor, a empresa americana Duke International Energy, vem adotando as providências necessárias no sentido de mitigar e compensar o impacto, com a consultoria da equipe do ProjPar – Projeto Paranapanema.

A regulamentação paulista

Na continuidade da construção da norma e fazendo uso das competências comuns e concorrentes do Estado de São Paulo na proteção do patrimônio arqueológico e normatização implícita[22], o órgão licenciador ambiental paulista[23] editou a resolução SMA 34, de 27 de agosto de 2003[24]; ela disciplina a inserção da arqueologia na avaliação de impactos ambientais[25] pelo DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental. No artigo 2º, parágrafo 1º, a resolução SMA 34/2003 reitera a competência do Iphan para avaliar os assuntos de arqueologia no licenciamento ambiental[26].

Nos licenciamentos ambientais em território paulista, considerando a opção inicial por outros tipos de estudo que não o EIA/RIMA explicitado na portaria federal, a SMA houve por bem assim disciplinar o assunto no parágrafo único do artigo 1º da resolução 34/03, in verbis:

> Art. 1º – Ficam estabelecidas na presente resolução as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico, a serem observadas pelos responsáveis por empreendimentos ou atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, cujo licenciamento dependa da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), consoante o disposto no art. 3º da resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997.
> § único – Os procedimentos previstos nesta resolução somente se aplicam a outros estudos ambientais (grifo), tal como fixado no artigo 1º, inciso III, da Resolução Conama 237/97, se forem constatados indícios, informações ou evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico.

A expressão outros estudos ambientais rotineiramente se aplica ao RAP – relatório ambiental preliminar. Neste caso, em considerando a necessidade de se constatar ou não indícios, informações ou evidências da existência de sítio arqueológico ou pré-histórico na área diretamente afetada prevista no projeto, é que se faz necessária avaliação técnica por arqueólogo credenciado pelo Iphan[27]. Se confirmada a existência de informações, indícios ou evidências arqueológicas[28], aplica-se o regramento fixado na portaria Iphan 230/2002. Caso contrário, é razoável que o estudo de arqueologia preventiva se encerre na fase de licença prévia, posto que suficiente em face da ausência de patrimônio arqueológico na área diretamente afetada pelo empreendimento.

---

[22] Constituição Federal, art. 23, III e art. 24, VII. Neste caso, o Estado de São Paulo normatizou os procedimentos de arqueologia preventiva na vigência de outros estudos como o RAP– relatório ambiental preliminar, matéria não prevista na norma federal que, explicitamente, pontuou estudo do tipo EIA/RIMA – estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental. O RAP aplica-se, em princípio, a empreendimentos de menor impacto.
[23] Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
[24] *Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas.*
[25] A práxis da arqueologia no licenciamento ambiental é conhecida como arqueologia preventiva, termo proposto pelo Iphan e siglado como EAP – estudo de arqueologia preventiva na rotina de nossos estudos.
[26] *Art. 2º, § 1º – A avaliação dos impactos do empreendimento ou atividade no patrimônio arqueológico será realizada pelo Iphan, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.*
[27] Entende-se que isto é necessário para que as conclusões e a emissão do laudo técnico surtam os efeitos legais, em face das responsabilidades inerentes à habilitação profissional necessária.
[28] Entendemos que indício arqueológico é uma assinatura arqueológica indireta, fugaz, latente, que induz conclusão acerca da existência de algum interesse arqueológico, independentemente do grau de significância; a evidência arqueológica é uma assinatura arqueológica direta, concreta, evidente, com sentido de certeza manifesta (a aplicação termos é inspirada no Novo Aurélio — Dicionário da Língua Portuguesa).

Porém, há de se considerar que, mesmo em se tratando de EIA/RIMA, especialmente no caso de empreendimentos pontuais[29], a avaliação do arqueólogo pode demonstrar a inexistência de indícios ou evidências de materiais arqueológicos na área diretamente afetada, prevista no projeto. Neste caso, também é razoável que o estudo de arqueologia preventiva se esgote na licença prévia, com a apresentação de um diagnóstico da arqueologia regional[30], em compasso com as demais disciplinas.

Mas a descoberta fortuita de materiais arqueológicos no subsolo é possibilidade não descartável, pois apenas uma precisão submétrica no levantamento prospectivo de subsuperfície poderia detectar todos os vestígios arqueológicos inseridos em pacotes sedimentares. Como isto não é operacional na fase de licença prévia do estudo de arqueologia preventiva, assim determinou a resolução SMA 34/2003:

> Art. 5º – Caso ocorra a descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, artístico ou numismático em qualquer das fases de implantação do empreendimento ou atividade, o responsável pelo empreendimento ou atividade deverá comunicar o achado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional — Iphan, em cumprimento ao disposto no art. 18 da lei federal 3924, de 26 de julho de 1961.

De fato, esta determinação encontra sustentação na lei federal 3924, de 26 de julho de 1961, que assim se expressa a propósito deste assunto:

> Art. 18 – A descoberta fortuita de quaisquer elementos de interesse arqueológico ou pré-histórico, artístico ou numismático deverá ser imediatamente comunicada à Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ou aos órgãos oficiais autorizados, pelo autor do achado ou pelo proprietário do local onde tiver ocorrido.
> § único – O proprietário ou ocupante do imóvel onde se tiver verificado o achado é responsável pela conservação provisória da coisa descoberta, até o pronunciamento e deliberação da Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Portanto, cuidou bem do aspecto da casualidade a SMA paulista, pois é fato que os registros arqueológicos quase sempre são mascarados pelos corpos sedimentares que os contém, embora exatamente isso lhes proporcione a matriz envoltória que garante a sua integridade física e as articulações necessárias a sua leitura e interpretação.

Assim, em quaisquer circunstâncias, seria de bom alvitre reiterar os termos do artigo 18 da lei federal 3924/1961, relacionado com descoberta fortuita de vestígios arqueológicos nas fases de implantação e de operação do empreendimento. Quando for o caso, o empreendedor deverá interromper as atividades e comunicar imediatamente a ocorrência ao Iphan.

Finalizando, conforme frisado anteriormente, embora nem todos os diplomas legais e infra legais mencionados se apliquem a este estudo de arqueologia preventiva, seria interessante resumir os principais tópicos relacionados com o ordenamento total, para melhor compreensão daqueles que são efetivamente aplicáveis neste caso.

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988

— Dos bens da União: art. 20, X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

---

[29] Entende-se como tal o empreendimento de extensão areolar, geralmente restrito a um compartimento topomorfológico.
[30] Neste caso, o termo mais adequado seria consolidação da arqueoinformação regional, termo proposto por José Luiz de Morais nos estudos de arqueologia preventiva de sua autoria.

— Do patrimônio cultural brasileiro: art. 216, V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

— Do meio ambiente: art. 225, § 1º, IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

Decreto-lei federal 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

Decreto-lei 2848, de 7 de dezembro de 1940, que instituiu o Código Penal Brasileiro.

Lei federal 3924, de 26 de julho de 1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Lei federal 6938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação; foi regulamentada pelo decreto 99274/90, que também regulamentou a lei federal 6902, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Lei federal 9605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; regulamentada pelo Decreto Federal 3179/99.

Resolução Conama 01, de 23 de janeiro de 1986, cria a obrigatoriedade de realização de EIA/RIMA para o licenciamento de atividades poluidoras.

Resolução Conama 237, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta o sistema nacional de licenciamento ambiental.

Portaria Iphan 7, de 1º de dezembro de 1988, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas.

Portaria Iphan 230, de 17 de dezembro de 2002, compatibiliza as etapas dos estudos de arqueologia preventiva com as fases do licenciamento ambiental.

Portaria Iphan 28, de 31 de janeiro de 2003, disciplina a realização de estudo de arqueologia preventiva em reservatórios de usinas hidrelétricas já implantadas.

Resolução normativa Aneel 63, de 12 de maio de 2004, impõe penalidade de multa à falta de comunicação da descoberta de materiais ou objetos de interesse arqueológico.

Resolução SMA 34, de 27 de agosto de 2003, dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas.

Resolução SMA 54, de 30 de novembro de 2004, dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.

Resolução SMA 5, de 7 de fevereiro de 2007, dispõe sobre procedimentos simplificados para o licenciamento ambiental de linhas de transmissão de energia e respectivas subestações, no território do Estado de São Paulo.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA

A metodologia que sustenta o estudo de arqueologia preventiva do Rodoanel Mario Covas, trecho leste se fundamenta em modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação "Gestão do Patrimônio Arqueológico" e "Arqueologia da Paisagem", do Programa de pós-graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo[31].

As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo foram publicadas por José Luiz de Morais em publicações editadas pelo Iphan – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, especialmente a Revista de Arqueologia do Iphan e uma edição especial intitulada "Patrimônio: atualizando o debate"[32].

Na esteira do modelo mencionado, este estudo de arqueologia preventiva não pode ser entendido como iniciativa isolada, pois as atividades que nele comparecem têm posição bem definida no encadeamento das partes que compõem um planejamento arqueológico total. Assim, por estarem vinculadas ao licenciamento ambiental de empreendimento potencialmente lesivo ao meio ambiente, é possível entendê-las no contexto da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, com diretrizes compatíveis com os fundamentos teóricos, conceituais, técnicos e científicos que orientam a disciplina.

Além do perfil acadêmico que lhe é peculiar, o modelo considera vivamente os parâmetros dados por diplomas jurídicos que incluem a Constituição Federal, a lei federal 3924/1961, as diretrizes fixadas na portaria Iphan 230/2002, além da norma estadual editada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, expressa na resolução SMA 34/2003. Por outro lado, em se tratando de práxis arqueológica vinculada ao licenciamento ambiental, também considera, naquilo que é pertinente, os princípios da política nacional de meio ambiente — artigo 225 da Carta da República, lei federal 6938/1981 e resolução Conama 001/1986.

Finalmente, há de se salientar que a elaboração deste estudo, especialmente no âmbito da proposta do programa mitigatório, considera as diretrizes específicas estabelecidas pela 9ª Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo.

Conceitos e definições adotadas no modelo técnico-científico

A compatibilização entre a norma jurídica e os aspectos técnico-científicos nos estudos de arqueologia preventiva passa, necessariamente, pela colocação clara e precisa de conceitos e definições consolidadas ao longo da práxis acadêmica da disciplina, considerando o seu viés patrimonial[33]. Assim, a clara exposição de alguns tópicos é essencial para a compreensão do contexto e da execução do estudo de arqueologia preventiva relacionado com este empreendimento. Dentre eles se destacam:

---

[31] Disciplinas de responsabilidade do Prof. Dr. José Luiz de Morais, Professor Titular do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo.

[32] Morais, J. L. *A Arqueologia Preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental*. Revista de Arqueologia do IPHAN, 2:98-133, 2005. Morais, J. L. *Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva*, in Mori, V. H.; M. C. Souza; R. L. Bastos e H. Gallo (org) *IPHAN – Patrimônio: atualizando o debate*, p. 191-220, 2006

[33] Não se trata de provocar profundas elucubrações acadêmicas em torno de conceitos e definições. O glossário apresentado neste texto foi consolidado em função da práxis de estudos de arqueologia preventiva em empreendimentos lineares, como as linhas de transmissão Itaberá-Tijuco Preto, Bateias-Ibiúna (ambas de Furnas Centrais Elétricas), Baixada Santista-Tijuco Preto e Chavantes-Botucatu (ambas da CTEEP-SP) e usinas hidrelétricas, como a UHEs Piraju e Ourinhos (empreendimentos da Companhia Brasileira de Alumínio). A apresentação dos conceitos e definições está em ordem alfabética, com o propósito de não gerar expectativas quanto ao grau de significância de cada termo.

Arqueoinformação

Referência genérica a quaisquer informações relativas à arqueologia e ao patrimônio arqueológico no sentido lato quer sejam dados arqueológicos propriamente ditos ou dados de interesse arqueológico provenientes das disciplinas afins da arqueologia, gerenciáveis em sistema de informação geográfica (SIG aplicado à arqueologia).

Evidência e indício arqueológico

A evidência é uma assinatura arqueológica direta, concreta, evidente; tem sentido de certeza manifesta, conforme registrado no dicionário de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. O indício é uma assinatura arqueológica indireta, fugaz, latente, que autoriza, por indução, conclusões acerca da existência de algum interesse arqueológico.

Geoindicadores arqueológicos

São elementos do meio físico-biótico dotados de alguma expressão locacional para os sistemas regionais de povoamento, indicando locais de assentamentos antigos. Investigações arqueológicas realizadas na bacia do Paranapanema[34] e em outras regiões permitiram a construção de uma base de dados de geoindicadores, levando à consolidação de um modelo empírico, que derivou estratégias de pressuposição. Assim, os geoindicadores arqueológicos sustentam um eficiente modelo locacional, de caráter preditivo, muito útil no reconhecimento e levantamento arqueológico. Exemplos: cascalheiras de litologia diversificada, diques de arenito silicificado, pavimentos detríticos (matérias-primas de boa fratura conchoidal para o lascamento), barreiros (afloramentos de barro bom para a cerâmica), compartimentos topomorfológicos adequados para determinado tipo de assentamento, trechos de evidente manejo agro-florestal, etc. Embora liminarmente vários trechos da área diretamente afetada pela implantação deste empreendimento possam ser caracterizados como de baixo potencial arqueológico, em função da ausência de geoindicadores mapeáveis em escala local, o planejamento e execução deste EAP talvez permita adicionar novos parâmetros ao modelo.

Georreferenciamento

É o ato de estabelecer a ligação entre a informação literal (banco de dados) ou gráfica (vetor ou bitmap) e a sua posição específica no globo terrestre, por meio de coordenadas. O georreferenciamento mais comum e obrigatório no processo de investigação arqueológica é a amarração dos registros arqueológicos no sistema de posicionamento global, por meio de um receptor GPS[35].

---

[34] As primeiras manifestações a respeito dos geoindicadores arqueológicos comparecem na dissertação de mestrado (1978) e tese de doutorado (1980) de José Luiz de Morais, consolidando as pesquisas iniciais de Luciana Pallestrini no Paranapanema, sob a perspectiva da geografia, paisagem e ambiente.

[35] O geoprocessamento insere-se no âmbito das geotecnologias, grupo de tecnologias referentes à informação geograficamente referenciada. Dentre elas se destacam o sistema de posicionamento global, o próprio geoprocessamento, a fotogrametria, o sensoriamento aéreo e o orbital, a topologia, a geodésia, a geofísica. O uso das geotecnologias disponíveis, especialmente o sistema de posicionamento global, é imprescindível na investigação arqueológica. O geoprocessamento implica na construção e uso do sistema de informação geográfica — SIG, que é uma convergência de campos tecnológicos. Trata-se de um conjunto de ferramentas assistidas por computador que permite a captura, o armazenamento, a transformação, a análise e a reprodução gráfica de dados espaciais. Algumas vezes é expresso como sistema de informações georreferenciadas por tratar de dados do meio físico, biótico e sócio-econômico, cujos significados contêm associações ou relações com loci específicos. A inteligência do SIG está em seu modelo de dados. Os dados armazenados possuem dois componentes principais: informações gráficas (armazenadas por coordenadas X e Y) e informações descritivas (armazenadas em banco de dados). Um SIG é projetado para a coleta, armazenamento e análise de objetos e fenômenos onde a localização geográfica é uma característica importante ou crítica para as análises. Em outras palavras, o SIG é um sistema de informação construído para trabalhar dados georreferenciados por meio de coordenadas espaciais ou geográficas. Nele são armazenadas informações cartográficas (com o que é possível conhecer a localização exata de cada elemento no espaço e com relação a outros elementos) e informações alfanuméricas (dados, características ou atributos de cada elemento geográfico). O National Center for Geo-

Gestão estratégica

Conjunto de decisões e ações que irá determinar o desempenho do estudo de arqueologia preventiva a partir de sua execução. A gestão estratégica parte da análise do contexto ambiental em micro, meso e macro escala, convergindo para a formulação e a implementação de estratégias de médio e longo prazo (considerada a agenda das obras), com previsão de avaliação e controle. Todos os membros da equipe de arqueologia, isoladamente ou em grupo, precisam estar envolvidos na gestão estratégica, avaliando e buscando a solução de problemas.

Intervenções no solo e nas edificações

São procedimentos técnicos sustentados por plataformas metodológicas e conceituais que permitem a leitura dos objetos como documentos arqueológicos na acepção mais plena. As intervenções produzem ações aparentemente díspares: ora desmontam o registro arqueológico, ora o consolidam. As intervenções no solo poderão ser na cota negativa, com a execução de sondagens, cortes, trincheiras, decapagens, ou na cota zero (coletas de superfície). As intervenções nas edificações poderão ocorrer na cota zero (piso atual), na cota negativa quando se relacionam com as fundações ou mais freqüentemente na cota positiva, quando se relacionam com as paredes e a cobertura, tais como as sondagens de parede, as decapagens cromáticas, etc.

Matriz arqueológica

Alguns ambientes sedimentares podem conter evidências de ocupações humanas do passado, compondo com elas algum tipo de registro arqueológico. Neste caso, o pacote adquire o estatuto de matriz arqueológica, proporcionando o contexto que mantém as assinaturas físicas e químicas de natureza antrópica. A ausência dessa matriz, todavia, não desqualifica um registro arqueológico como tal, embora limite respostas de cunho estratigráfico. De fato, registros arqueológicos diretamente depositados sobre substratos rochosos compõem agregados de objetos potencialmente sujeitos à contínua redeposição, posto que desprovidos da matriz sedimentar arqueológica que serviria de conexão entre seus elementos. O padrão de assentamento desenhado na maior parte do território brasileiro demonstra que, em seus respectivos contextos primários, a maior parte dos remanescentes arqueológicos de caçadores-coletores foi capeada por sedimentos aluviais (sítios de terraço), assim como os registros de agricultores indígenas o foram por sedimentos coluviais (sítios colinares). Solos residuais, resultantes de decomposição de rocha in situ, tendem a manter objetos arqueológicos em superfície.

Modelo locacional e modelo empírico

Modelos locacionais podem ser formulados a partir de modelos empíricos gerados pela práxis da disciplina[36]: assinaturas arqueológicas (objetos, evidências latentes, etc.) constantemente presentes em alguns

---

graphic Information and Analysis, dos Estados Unidos, formalizou a definição de SIG como um sistema de hardware, software e procedimentos, manipulação, análise, modificação e apresentação de dados referenciados espacialmente para a resolução de problemas complexos de planejamento e gestão.

[36] Investigações arqueológicas implementadas por nossa equipe em vários pontos do território paulista têm se valido da complementaridade possível entre modelos empíricos e modelos locacionais de caráter preditivo. Aliás, a propósito do empirismo na arqueologia, prestando uma homenagem à boa arqueografia, devem ser acolhidas as palavras de Eduardo Góes Neves, expressas no seu memorial de concurso, realizado em 2003: *Disso tudo eu tiro uma grande lição: a dimensão empírica da arqueologia é fundamental. As hipóteses se modificam, mas os dados, quando bem produzidos, têm uma permanência muito maior. Quando eu comecei a estagiar em arqueologia, em 83, dizia-se em São Paulo que o problema da Arqueologia Brasileira era falta de teoria. Atualmente vê-se até bastante teoria, mas a prática não acompanhou esse ritmo. Nesse sentido, nosso problema atual é a falta de uma prática bem informada. Creio que, infelizmente, a revolução metodológica da arqueologia processual, já tão antiga, ainda não cravou raízes por aqui. Se olharmos para nossos vizinhos argentinos ou colombianos – dois países que têm uma arqueologia ativa e bem organizada – é fácil perceber a distância que nos separa. Como já dizia o Paul Courbin, arqueologia de campo bem feita é uma*

compartimentos da paisagem sugerem escolhas bem sucedidas, determinadas por condições ambientais favoráveis. O modelo empírico se constrói pela detecção, consolidação e mapeamento dessas assinaturas em seus respectivos suportes paisagísticos. A partir daí, os suportes são assumidos como geoindicadores arqueológicos. O modelo locacional, de caráter preditivo, baseia-se no mapeamento (por meio da interpretação de sensores orbitais e sub-orbitais) dos suportes assumidos como geoindicadores arqueológicos, convergindo para a previsão dos compartimentos da paisagem potencialmente aptos a apresentarem assinaturas dos povos indígenas pré-coloniais. Cascalheiras de litologia diversificada, corredeiras, afloramentos de rochas de boa fratura conchoidal, barreiros, trechos de manejo agroflorestal, terraços marginais, vaus de rios são, dentre outros, geoindicadores arqueológicos.

Módulo arqueológico

Porção de terreno balizada pelas coordenadas planas de referência do sistema Mercator (coordenadas UTM) ou pelos divisores de uma micro-bacia hidrográfica. É a menor unidade geográfica de organização espacial da investigação arqueológica[37] assumindo, neste caso, o estatuto de termo unitário e fundamental. Módulos arqueológicos podem ser definidos a posteriori, em função da presença de um sistema local de sítios arqueológicos. Exemplo: uma seqüência de degraus no leito de um rio identifica um espaço geográfico que encerra um sistema local de sítios arqueológicos, resultante da conjunção favorável de alguns fatores tidos como geoindicadores arqueológicos.

Ocorrência arqueológica

Objeto único ou quantidade ínfima de objetos aparentemente isolados ou desconexos encontrados em determinado local (uma ponta de flecha, um fragmento de cerâmica, um pequeno trecho de alicerce, etc.). A ocorrência poderá ganhar estatuto de sítio arqueológico a partir da posterior detecção de evidências adicionais que permitam esta nova classificação.

Padrão de assentamento

A distribuição dos registros arqueológicos em determinada área geográfica resulta das relações das comunidades do passado com o meio ambiente e das relações entre elas próprias, no contexto ambiental. Estratégias de subsistência, estruturas políticas e sociais e densidade da população foram alguns dos fatores que influenciaram a distribuição do povoamento, desenhando os padrões de assentamento.

Patrimônio arqueológico

Se patrimônio cultural é a representação da memória, patrimônio arqueológico é a sua materialização. Em outras palavras, trata-se do conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional (inclusive as situações de contato inter-étnico). Potencialmente incorporável à memória local, regional ou nacional, o patrimônio arqueológico compõe parte da herança cultural legada pelas gerações do passado às gerações futuras. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, o patrimônio arqueológico inclui alguns segmentos da natureza onde se percebe uma artificialização progressiva do meio, gerando paisagens notáveis, de relevante interesse arqueológico.

Perfil de solo; estratos e níveis arqueológicos

Perfil é o corte no terreno que permite o exame e a descrição dos solos em seu ambiente natural. Demonstra a sucessão de horizontes pedogenéticos e antrópicos contidos em uma seção vertical, a partir da super-

---

tarefa muito difícil que requer um grande preparo intelectual. Talvez por nossa tradição beletrista, esse tipo de atividade, que inclui também trabalho braçal, não seja tão valorizado assim.

[37] Estratégia organizacional adotada originalmente nas pesquisas arqueológicas do Paranapanema paulista, por nossa equipe de pesquisa. As investigações arqueológicas da bacia do rio Paranapanema forneceram os parâmetros básicos para a constituição do modelo técnico-científico ora em uso.

fície do terreno (cota zero). Pedon é a unidade tridimensional mínima para descrição e coleta de amostras de solo; seu conceito é mais abrangente que o de perfil, pela sua tridimensionalidade. Materiais arqueológicos inseridos em ambiente de solo eluvial ou residual (resultante da decomposição de rocha in situ) situam-se na cota zero ou, excepcionalmente, por migração vertical, em cotas negativas de profundidade mínima[38]. Por outro lado, materiais arqueológicos inseridos em solos coluviais e aluviais podem formar estratos arqueológicos de magnitude variável. Os de ambiente coluvial tendem a aprofundar-se em cotas negativas até 0,50 m ou 0,60 m; os de ambiente aluvial podem ser bem mais profundos. O conceito de estrato arqueológico (ou camada arqueológica) é essencialmente tridimensional, sugerindo a idéia de pacote; o conceito de nível arqueológico é bidimensional, pois indica a idéia de superfície. Assim, a escavação por níveis arbitrários é feita pela supressão de estratos demarcados por níveis cotados em intervalos de 10 cm, por exemplo. Por outro lado, a escavação por níveis naturais assume a topografia do estrato arqueológico in totum, decapando seus níveis micro-estratigráficos sucessivamente (neste caso, o conjunto de níveis forma o estrato).

Preservação in situ e preservação ex situ

A adoção de mecanismos de manutenção e proteção dos registros arqueológicos nos ambientes de origem é a forma de preservação in situ. Neste caso, não se configuram intervenções diretas que possam comprometer a estrutura física dos registros, embora sua leitura e análise eventualmente possam ser possíveis por meio de métodos não invasivos[39]. A preservação ex situ admite intervenções severas na estrutura física dos registros arqueológicos por meio de prospecções e escavações autorizadas pelo órgão competente[40]. O desmonte da matriz arqueológica é obrigatoriamente compensado pelo registro preciso das posições originais, de modo que ela possa ser virtualmente reconstituída em meio eletrônico. O conjunto de materiais coletados — segmento da arqueoinformação — constitui o acervo das expressões materiais de cultura daquela sociedade extinta que deixou assinaturas em determinados compartimentos paisagísticos.

Registro arqueológico

É a referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto. Quando soterrado, o registro arqueológico inclui a matriz pedológica ou sedimentar que contextualiza objetos, assinaturas latentes, etc. Trata-se de conceito amplo que independe de sua posterior classificação como sítio, ocorrência ou geoindicador arqueológico. Abrange as assinaturas arqueológicas evidentes (p. ex., um conjunto funerário) e as assinaturas arqueológicas latentes (p. ex., as assinaturas físico-químicas que eventualmente corroboram estruturas funerárias praticamente invisíveis). Inclui certos arranjos paisagísticos, como aqueles decorrentes do manejo das florestas por agricultores indígenas, bem como os elementos do meio físico-biótico de interesse para a arqueologia (p. ex., os diques clásticos ou as cascalheiras que serviram de fonte de matéria-prima para as indústrias líticas). A anotação formal de sítios e ocorrências arqueológicas é procedimento obrigatório em qualquer circunstância e será feita por meio do preenchimento de formulário próprio[41]. Os geoindicadores arqueológicos serão anotados de acordo com o grau de significância que inclui, dentre outros, sua precisa correlação com sítios e ocorrências arqueológicas.

Siglagem de registros arqueológicos

Os registros arqueológicos podem ser siglados de acordo com sistema alfanumérico formado por um segmento alfabético — sigla do município — e por um segmento numérico formado pelos dígitos de

[38] Assim, sondagens profundas na busca de camadas arqueológicas em solos eluviais são desnecessárias per se, exceto no caso de objetos efetivamente enterrados, como as urnas funerárias.
[39] Neste caso, incluem-se os métodos geofísicos, como aplicados nos sítios arqueológicos efetivamente conhecidos.
[40] Matéria disciplinada na portaria IPHAN 07, de 1 de dezembro de 1988, *que estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos, previstas na lei 3924, de 26 de julho de 1961.*
[41] Preferencialmente a ficha do CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, sistema operado pelo IPHAN, parcialmente disponível na página do órgão federal – www.iphan.gov.br.

identificação do fuso e seis dígitos extraídos das coordenadas UTM leste e norte[42]. Exemplo: um sítio arqueológico hipotético, georreferenciado no fuso 23 com coordenadas UTM E = 456.262 m e N = 7.383.500 m, é siglado como MUN 23.562.835 (onde MUN deverá ser substituído pela sigla do município).

Sistema local de registros arqueológicos

O conjunto de registros coordenados pela presença de um ou mais geoindicadores arqueológicos constitui um sistema local de registros arqueológicos. Exemplo: os sítios, ocorrências e locais de interesse arqueológico relacionados com os agricultores pré-coloniais do entorno de corredeiras podem se articular pela presença de alguns geoindicadores principais: os barreiros (utilizados como fontes de matérias-primas para a produção de cerâmica), compondo significativa reserva para atividades minerárias de argila; as cascalheiras de litologia diversificada (utilizadas como fontes de matérias-primas para a produção de artefatos líticos), compondo significativa reserva para atividades minerárias de pedra; e, finalmente, os acidentes do leito do rio que compõem um conjunto de corredeiras e vaus, ambientes propício à apanha sazonal de peixes migratórios e transposição do rio.

Sistema regional de povoamento

A coordenação entre registros arqueológicos, inferida pelas possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais, considerando sua proximidade, contemporaneidade, similaridade ou complementaridade, indica um sistema regional de povoamento. O conceito de sistema regional de povoamento tem sua melhor sustentação na geografia, pois se refere à dispersão das populações pelo ecúmeno terrestre e à conseqüente produção paisagens, com a construção de cenários que se sucedem. Na sua esteira, são admitidos dois macro-sistemas indígenas pré-coloniais: caçadores-coletores e agricultores. No primeiro caso, pode ser incluído o sistema regional Umbu, correlacionável à tradição arqueológica homônima, que gerou cenários de adaptação às condições ambientais de transição pelos planaltos do sul do Brasil. No segundo caso, os tupis constituem um sistema que produziu recortes paisagísticos com forte identidade regional, organizando-se em sistema regional de povoamento com design plenamente adaptado às condições ambientais da fachada litorânea do quadrante sudeste do subcontinente. No período pós-conquista ibérica, as frentes pioneiras da sociedade nacional geraram sistemas e cenários específicos, ditados por novas ordens econômicas e sociais.

Sítio arqueológico

Termo unitário e fundamental na classificação dos registros arqueológicos. Corresponde à menor unidade do espaço passível de investigação, dotada de objetos (e outras assinaturas latentes) intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado. Um sítio só pode ser definido como tal após a sua verificação enquanto registro arqueológico. Sítio de referência é aquele

---

[42] Este sistema foi proposto com base no sistema UTM, a partir de nossas pesquisas realizadas na área da bacia do rio Paranapanema, Estado de São Paulo (trata-se de uma invenção da coordenação do Projeto Paranapanema inspirada nas convenções expressas nas folhas topográficas editadas pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo, na escala 1:50.000). UTM é um sistema de coordenadas planas baseada na projeção universal transversa de Mercator. Nele, a Terra foi dividida em 60 fusos de seis graus de longitude cada (numerados de 1 a 60), iniciando no antemeridiano de Greenwich (180°), seguindo de oeste para leste. Em latitude, os fusos são limitados pelos paralelos 80° S e 84° N, divididos em faixas paralelas de 4° de latitude. Cada faixa forma uma zona identificada por letras. A origem das medidas lineares do quadriculado é o cruzamento do meridiano central de cada fuso com o Equador. Por convenção, as coordenadas de origem são 500.000 metros na direção leste de cada fuso e 10.000.000 de metros na direção norte. Assim, para se determinar a longitude local, basta adicionar aos 500.000 metros, a distância do ponto em relação ao meridiano central. O mesmo ocorre com relação às medidas em latitude, quando o valor atribuído ao Equador (10.000.000 de metros) decresce paulatinamente em direção ao sul.

que, por suas características topomorfológicas, estratigráficas e crono-culturais, serve de apoio para as interpretações regionais e respectivas inserções.

Unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP

É cada município enquanto ente federativo dotado de competência para propor e executar políticas públicas locais de valorização do patrimônio cultural e ambiental, inclusive o arqueológico. De direito, no Estado federal brasileiro compete aos municípios gerir tudo o que é de interesse local, suplementando a legislação federal e estadual, no que couber[43]. No caso do patrimônio arqueológico, cabe a ele proteger os sítios arqueológicos em parceria com a União e com o respectivo Estado federado, implementando programas, projetos e ações de educação patrimonial e uso social dos sítios e locais de interesse para a arqueologia, consideradas as normas federais em vigor[44].

Unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP

Corresponde à fração de terreno onde são executados os procedimentos de reconhecimento, levantamento, prospecção e escavação arqueológica. Geralmente é constituída por um módulo arqueológico balizado por coordenadas do sistema UTM. Cada sítio detectado é delimitado por um polígono convencional, assumido como perímetro restrito, local onde se concentram os procedimentos de prospecção e escavação do registro arqueológico. Envolvendo este perímetro, poderá ser definida uma faixa de segurança externa[45] varrida pelas ações de reconhecimento e levantamento arqueológico, reconhecida como perímetro expandido. Opcionalmente, a UGMP pode focar uma micro bacia hidrográfica.

Procedimentos de campo

Os pressupostos teóricos, conceituais e metodológicos aplicáveis à arqueologia da paisagem em seu desdobramento relacionado com o estudo de arqueologia preventiva permitem estabelecer estratégias relacionadas com os procedimentos de campo. No caso do Estudo de Arqueologia Preventiva deste empreendimento, são adotadas as seguintes definições relacionadas com os trabalhos de campo:

Reconhecimento de terreno ou levantamento extensivo

É o rastreamento do ambiente para a avaliação preliminar do potencial arqueológico; é procedimento próprio da fase de licença prévia. O reconhecimento transita entre grandes e pequenas extensões de acordo com o foco da abordagem, desdobrando-se em reconhecimento de paisagem e reconhecimento de terreno, respectivamente. Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de rota de reconhecimento georreferenciada, com vértices marcados por posições avaliadas como estratégicas, em termos de observação e coleta de dados (PGs – posições georreferenciadas). Não são executadas intervenções na matriz pedológica ou nos registros arqueológicos, se existentes; não são efetuadas coletas de materiais[46].

O reconhecimento de paisagem abrange extensões maiores, incluindo vários compartimentos ambientais (escalas macro a intermediária, compreendendo a área de influência expandida do empreendimento). Vale-se da exploração prévia de acervos documentais (inventários pré-existentes) e de interpretações temáticas

[43] Constituição Federal, art. 30, I.
[44] Constituição Federal, art. 30, IX.
[45] Adicionalmente caracterizada como zona de amortecimento de impactos, considerando que um sítio arqueológico pode assumir, de fato, algumas prerrogativas de unidade de conservação. A resolução Conama 013, de 6 de dezembro de 1990, estabelece normas referentes ao entorno das unidades de conservação.
[46] Não se caracterizando a possibilidade de intervenção em registros arqueológicos não haveria, de jure et de facto, a necessidade de obtenção de autorização ou permissão do Iphan. Todavia, em considerando a qualificação formal do órgão federal como gestor do patrimônio arqueológico, seria de bom alvitre informá-lo, valendo-se do dispositivo da comunicação prévia, pois, se ao Iphan interessa saber onde estão os registros arqueológicos, igualmente lhe interessa saber onde eles não ocorrem.

feitas a partir de mapas e sensoriamento remoto (imagens sub-orbitais e orbitais). Permite a compreensão dos recortes da paisagem, com a definição dos compartimentos significativos para a compreensão dos sistemas regionais de povoamento, posto que são encaminhadas observações acerca do ambiente físico-biótico regional e dos desenhos territoriais. O georreferenciamento é feito na grade do sistema UTM, preferencialmente na escala 1:50.000.

O reconhecimento de terreno abrange extensões menores, restringindo-se a um ou dois compartimentos topomorfológicos (escalas intermediária a micro, compreendendo a área diretamente afetada pelo empreendimento e seu entorno imediato). Vale-se de observações espontâneas e induzidas do terreno, em superfície e subsuperfície, conforme demonstrado no roteiro que orienta a sua potencialização, apresentado em seguida:

A – Compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, considerando os seguintes parâmetros de composição do terreno:

> Afloramentos de rocha e depósitos litólicos: se existentes, os materiais arqueológicos constituem agregados de objetos sujeitos a redeposição continuada (pela ausência da matriz sedimentar), misturados às escórias rochosas;
>
> Solo residual: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem na cota zero (superfície do terreno), sujeitos à redeposição continuada; alguns objetos eventualmente irão se situar em cotas negativas, por deslocamento vertical;
>
> Colúvio: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas, a pequena profundidade; se os processos erosivos prevalecem, a eventual camada arqueológica pode se tornar superficial, comparecendo na cota zero;
>
> Aluvião: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas a grandes ou pequenas profundidades; se os processos deposicionais prevalecem, a camada arqueológica tende a se tornar mais profunda.

B – Observações espontâneas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos naturais, tais como:

> Terra nua: assim entendida a superfície naturalmente desprovida de cobertura vegetal, o que facilita a observação de materiais arqueológicos eventualmente existentes na superfície do terreno;
>
> Escoamento difuso: o escoamento superficial difuso das águas da chuva provoca o aparecimento de lençóis de denudação areolar, facilitando a observação de materiais arqueológicos anteriormente situados a pequena profundidade, se existentes;
>
> Escoamento concentrado: o escoamento superficial concentrado das águas da chuva, conforme sua intensidade, provoca o surgimento de canaletas e canais que sulcam o terreno; se existentes, os materiais arqueológicos afloram nessas cicatrizes, conhecidas como ravinas e vossorocas;
>
> Estruturas de bioturbação: principalmente formigueiros, cupinzeiros, buracos de tatus, tocas de mamíferos, etc.; as atividades de alguns animais podem realocar materiais arqueológicos soterrados para a superfície, indicando a existência de camadas arqueológicas em contas negativas.

C – Observações induzidas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos artificiais, decorrentes do uso e ocupação do solo e estudos correlatos, tais como:

Supressão da cobertura vegetal: a limpeza do terreno, executada anteriormente à implantação de algumas atividades, facilita a observação de materiais arqueológicos na cota zero, se existentes;

Trilhas de gado: geralmente provocadas pelo deslocamento habitual do gado bovino, induzem a observação de materiais arqueológicos situados a pequena profundidade, se existentes; convém lembrar a possibilidade de recrudescimento da marca da trilha pela indução do escoamento concentrado das águas pluviais;

Práticas agrícolas[47]: especialmente os procedimentos de gradagem, subsolagem e terraceamento, que revolvem o solo em subsuperfície, fazendo aflorar materiais arqueológicos, se existentes;

Pesquisa do subsolo[48]: assim entendidos os furos de sondagem geotécnica e os poços de monitoramento que permitem inferir a presença de camadas arqueológicas eventualmente soterradas;

Obras de engenharia[49]: principalmente a execução de terraplenagem e cortes de taludes que, expondo (às vezes drasticamente) níveis do subsolo, revelam camadas arqueológicas, se existentes.

Levantamento prospectivo

É o rastreamento de registros arqueológicos para a avaliação preliminar de uma região ou de um local, em termos de patrimônio arqueológico. O levantamento transita entre extensões maiores e menores, de acordo com o foco da abordagem — escalas intermediária a micro, abrangendo a unidade geográfica de manejo patrimonial, correspondente à área de influência direta do empreendimento organizada em módulos arqueológicos.

Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de sondagens na matriz pedológica em pontos avaliados como estratégicos marcados por geoindicadores arqueológicos (eventualmente pode ser fixada uma malha de sondagens aleatórias ou ritmadas). Detectados registros arqueológicos, são feitas coletas amostrais comprobatórias semi-controladas. O levantamento arqueológico converge para a prospecção.

Prospecção

É a intervenção de pequeno porte no registro arqueológico, abrangendo coletas controladas de superfície, retificação de barrancos e ravinamentos, diversos tipos de sondagem nos registros arqueológicos e decapagens em superfícies restritas.

A prospecção proporciona o detalhamento ambiental da matriz arqueológica e coletas amostrais sistemáticas, permitindo a avaliação da extensão dos registros arqueológicos em subsuperfície. A amarração é feita na grade do sistema UTM, na escala micro (superiores a 1:1.000), em planimetria ou modelagens digitais de terreno especialmente geradas para essa finalidade, no ambiente da unidade geográfica de manejo patrimonial, que compreende a área diretamente afetada.

Escavação

É a intervenção detalhada no registro arqueológico que revela a distribuição tridimensional das estruturas na matriz original, permitindo o encaminhamento de análises das relações intra-sítio: núcleos de solo an-

[47] As práticas agrícolas mecanizadas, especialmente as que usam subsoladores, comprometem drasticamente o arranjo estratigráfico original das camadas arqueológicas.
[48] As técnicas de pesquisa do subsolo utilizadas pela geologia e pela engenharia, relativamente semelhantes às técnicas de prospecção arqueológica, costumam não comprometer a integridade das camadas arqueológicas, se existentes.
[49] Ao contrário da pesquisa do subsolo, a obras preparatórias do terreno para a implantação de obras de engenharia são absolutamente destrutivas quando afetam camadas arqueológicas.

tropogênico são dissecados por decapagens; estratos arqueológicos são evidenciados em micro-estratigrafia.

A escavação arqueológica se apóia em métodos e técnicas complementares: superfícies amplas, que se caracteriza pela limpeza do terreno, amarração planialtimétrica georreferenciada, abertura de trincheiras e cortes, e etnográfico, cujo melhor tom fica por conta da decapagem por níveis naturais amarrada em micro-topografia georreferenciada. A escavação permite a elaboração de plantas e modelagens digitais de terreno em escalas maiores que 1:1.000 (microescala). Os registros arqueológicos escavados sempre se inserem em unidades geográficas de manejo patrimonial.

Finalmente, convém reiterar que este estudo de arqueologia preventiva se vale dos preceitos da arqueologia da paisagem como linha de pesquisa. Valendo-se de um corpo de teoria, por assim dizer pós-pós-processualista, que admite *'greater personal choice and ecletism in the putting together of theoretical positions'* (no dizer de Ian Hodder), a arqueologia da paisagem procura resgatar e revitalizar a base de dados arqueológica a partir de três níveis de abordagem, entendidos grosso modo como levantamentos (neste caso, o termo levantamento é resgatado no melhor dos sentidos):

Nível 1: estimativo

Objetiva localizar e promover o levantamento básico estimativo do patrimônio arqueológico e paisagístico por superfícies extensas. No caso dos estudos de arqueologia preventiva do trecho leste do Rodoanel Mário Covas inclui a consolidação dos itens patrimoniais reconhecidos pelas comunidades, a partir do levantamento de dados secundários, abrangendo os municípios, entendidos como unidades geográficas de gestão patrimonial. Os loci de interesse são inventariados com o propósito de iniciar a construção da base de dados dos recursos patrimoniais dos municípios de alguma forma influenciados pelo empreendimento. Quando for o caso, o ponto central de sítios arqueológicos pré-históricos, históricos e das paisagens notáveis são georreferenciados. Descrições sumárias para a base de dados são elaboradas. O levantamento estimativo proporciona subsídios para a definição de esquemas preliminares e genéricos de manejo. Inventários pré-existentes, fotografias aéreas e imagens de satélite são utilizadas nesta fase. Neste nível não se prevê nenhum tipo de intervenção no registro arqueológico.

Nível 2: avaliatório

Corresponde à fase de identificação, concentrando-se na área diretamente afetada e, conforme o caso, na faixa de influência indireta do empreendimento, com especial ênfase em compartimentos selecionados a partir do georreferenciamento de indicadores arqueológicos. Define a extensão e a forma dos sítios arqueológicos e dos segmentos paisagísticos correlacionáveis, contextualizando-os na topomorfologia. Cobrindo segmentos paisagísticos bem identificados, o levantamento avaliatório proporciona registros mais detalhados que permitem compreender a evolução das paisagens de interesse para as ocupações humanas do passado. A aquisição de pontos e dados adicionais é possível a partir de reconhecimentos gerais de campo, do tipo levantamento visual.

Nível 3: mitigatório

Corresponde à fase de manejo dos registros arqueológicos, quando as geotecnologias são usadas com ênfase para sustentar as intervenções no terreno ou nas estruturas arqueológicas. Este nível provê um arcabouço que permite ativar o gerenciamento detalhado dos registros arqueológicos identificados, levando em conta a retroalimentação do sistema. É o momento propício para a tomada de decisões a propósito da preservação dos registros arqueológicos: a conservação in situ ou a preservação por meio da escavação, registro das estruturas e coleta de materiais. Quando possível, a preservação in situ é preferível em função da natureza finita dos bens arqueológicos, enquanto recurso cultural. Escolhida esta opção, serão ativadas medidas corretas de proteção que incluam instrumentos que sensibilizem a comunidade por meio da educação patrimonial, para que esta herança seja preservada. Os estudos de arqueologia preventiva da fase de

EIA/RIMA apenas indicam os procedimentos deste nível. A plenitude de sua efetivação dar-se-á na etapa de salvamento.

DIAGNÓSTICO DA ARQUEOLOGIA REGIONAL

Não se trata simplesmente de apresentar um quadro geral do povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional pelo atual território da Região Metropolitana de São Paulo, convergindo para o quadrante leste da gigantesca mancha urbana. Desse modo, com o propósito de melhor inserir o quadro local no contexto a que pertence, são colocados alguns conteúdos que, de forma sintética, dão conta do diagnóstico da arqueologia regional, com a caracterização dos sistemas regionais de povoamento no contexto arqueológico do território paulista.

Embora sede do maior centro de investigação arqueológica do país — a Universidade de São Paulo — a Região Metropolitana e o próprio Município de São Paulo são bastante carentes em informações sobre o povoamento do país antes da conquista ibérica, no início do século XIV. Esta situação vem mudando paulatinamente, especialmente em função de várias pesquisas de arqueologia preventiva planejadas e executadas por diferentes equipes. Nesse sentido, as investigações arqueológicas vinculadas ao licenciamento ambiental do Rodoanel Mario Covas ganham destaque. Na realidade, os estudos arqueológicos vêm acompanhando os trechos definidos para a implantação deste empreendimento: para o trecho oeste destacam-se os trabalhos da equipe liderada por Erika M. Robrahn-González[50] e, para o trecho sul, as investigações iniciais de José Luiz de Morais (fase de licença prévia do trecho sul) e de Paulo Antonio Dantas De Blasis que, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, estão dando conta dos procedimentos relacionados com a fase de licença de instalação do mesmo trecho[51].

Desse modo, o quadro das investigações arqueológicas na região do alto Tietê, onde se inserem os municípios atravessado pelo trecho leste do rodoanel — Mauá, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Arujá, Itaquaquecetuba e Guarulhos — segue o padrão genérico da arqueologia paulista: após longa fase de pesquisas quase que estritamente acadêmicas que mal alcançaram a região (desde meados dos anos 1960 aos 1990), segue uma fase de pesquisas multipolares, com expressivo número de equipes independentes atuando sob o rótulo da arqueologia por contrato de prestação de serviços[52]. É de se notar que, no período acadêmico, a Universidade de São Paulo monopolizou as ações de investigação sobre arqueologia do Estado de São Paulo, principalmente pela ação do Museu Paulista e do Instituto de Pré-História[53].

Se, por um lado, a descentralização provocou diversidade salutar, por outro, resultou na pulverização da arqueoinformação, distribuída em inúmeros relatórios técnicos integrados aos estudos de licenciamento ambiental. Lamentavelmente, esta produção dificilmente chega às estantes das bibliotecas acadêmicas, nicho de formação e reciclagem profissional dos arqueólogos.

Condicionantes geográficas do povoamento indígena do território paulista

Embora o desenho geral do povoamento indígena pré-colonial em São Paulo ainda seja bastante especulativo, as condicionantes dadas pelo meio ambiente físico e biótico — especialmente a distribuição das unidades de relevo e dos recursos hídricos — são incontestáveis. Em qualquer época, a compartimentação geomorfológica e a rede hidrográfica orientaram a expansão humana e a construção de territórios naquilo que é, hoje, o espaço geográfico paulista. Nesse sentido, são fatores determinantes os grandes eixos geo-

---

[50] Erika M. Robrahn-González é executiva da empresa Documento Arqueologia e Antropologia.
[51] José Luiz de Morais e Paulo Antonio Dantas de Blasis integram o corpo docente do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, titular das investigações da fase de LI do trecho sul.
[52] Na realidade, o termo se refere à práxis da disciplina nos procedimentos de licenciamento ambiental, hoje entendida como arqueologia preventiva.
[53] No Museu Paulista se destacaram Luciana Pallestrini, José Luiz de Morais, Silvia Maranca e Margarida D. Andreatta; no Instituto de Pré-História, vale citar Dorath P. Uchôa, Caio Del Rio Garcia e Solange B. Caldarelli (em 1989, todavia, os acervos e o pessoal docente de ambas as instituições foram agregados ao Museu de Arqueologia e Etnologia).

mórficos e os grandes eixos de drenagem que se entrecruzam, proporcionando interessantes rotas naturais (figuras A, B, C e D).

O eixo geomórfico principal, que separa as terras baixas do litoral das elevações planálticas, é a grande muralha representada pela beirada do planalto Atlântico, conhecida genericamente como serra do Mar (figura A).

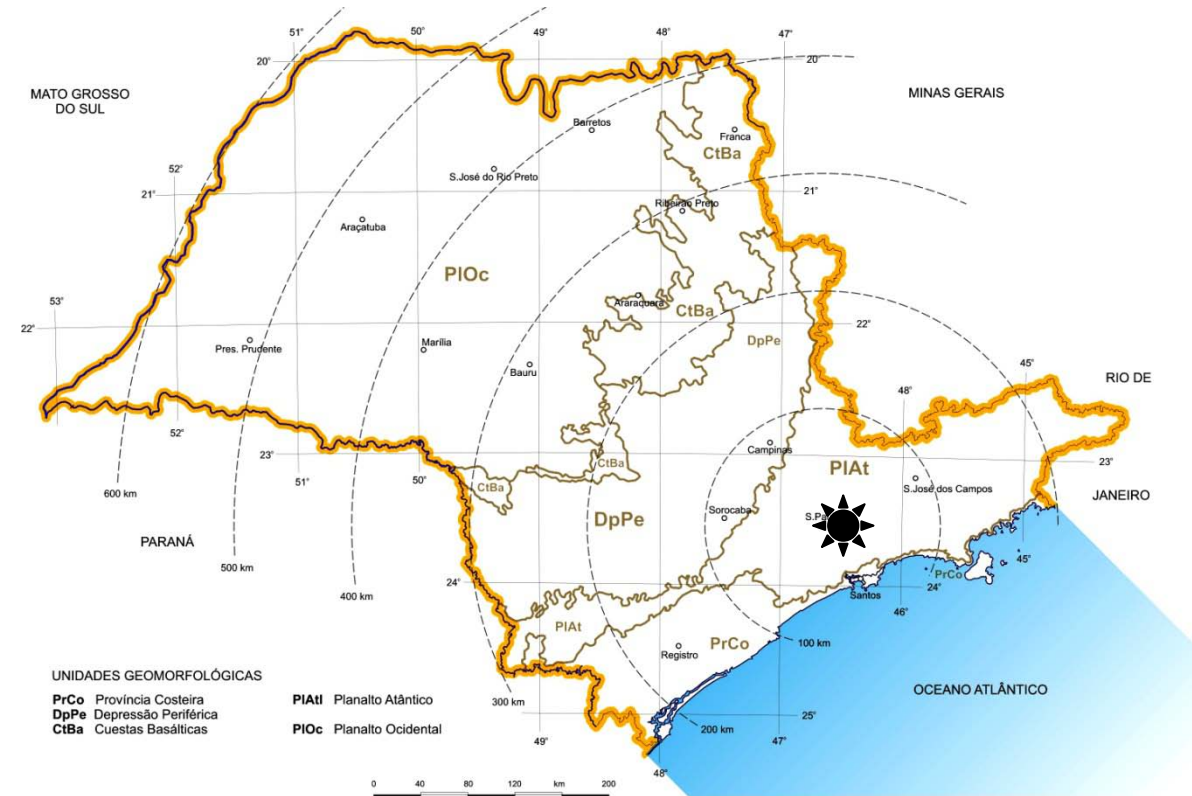



Figura A: Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo, destacada a área do empreendimento; o alinhamento da serra do Mar separa a província Costeira do planalto Atlântico (fonte: IPT-SP).

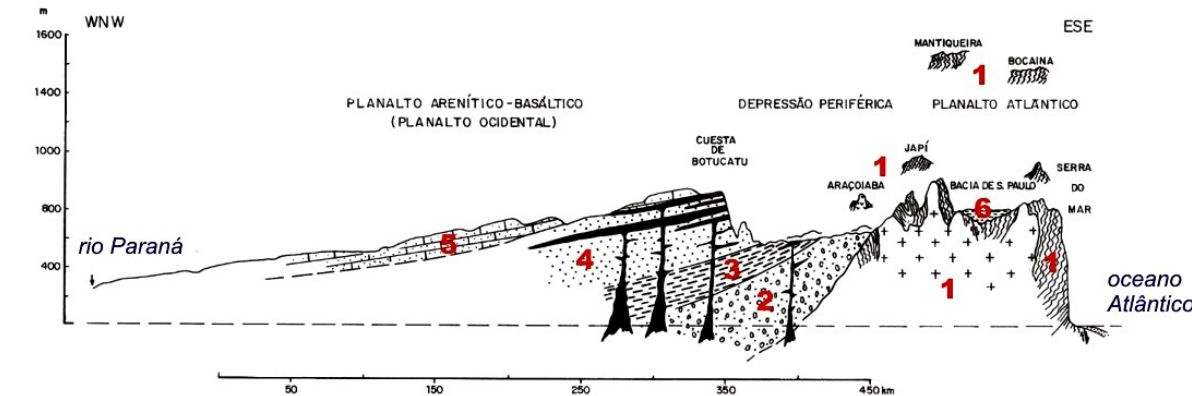



Figura B: Perfil geomorfológico do Estado de São Paulo: 1 pré-cambriano, 2 carbonífero, 3 permiano, 4 triássico, 5 cretáceo, 6 plioceno (de acordo com Ab' Sáber).

De nordeste para sudoeste[54], a barreira orográfica começa bem próxima à linha da costa, restringindo a planície litorânea, quando existente, a poucos quilômetros de largura. Na metade do trecho, já com outro

[54] Da divisa com o Estado do Rio de Janeiro, na direção da divisa com o Estado do Paraná.

nome — serra de Paranapiacaba — vai se afastando do oceano, abrindo espaço para o rio Ribeira de Iguape e seus afluentes. Frontalmente exposta aos ventos alísios de sudeste e funcionando como corredor para a expansão das frentes frias vindas do Atlântico sul, a costa paulista apresenta, alternadamente: cordões arenosos (mais freqüentes na metade sul), esporões e morros cristalinos (que avançam sobre o mar formando costões que separam praias, aflorando como ilhas topográficas em meio às areias ou emergindo do oceano como ilhas verdadeiras) e complexos estuarinos-lagunares com magníficas formações de manguezais (os melhores exemplos são as baixadas Santista e Cananéia-Iguape.

A partir do eixo da muralha da serra do Mar para noroeste, a retroterra paulista se desenvolve numa sucessão de compartimentos planálticos que se alinham paralelamente, no sentido nordeste-sudoeste. O grande pacote sedimentar, que repousa sobre o embasamento cristalino muito antigo, apresenta uma característica peculiar: as marcas de um dos maiores episódios vulcânicos do planeta, de idade juro-cretácea[55]. Convém lembrar que a sobrelevação da grande muralha orográfica obrigou os grandes rios paulistas a correrem para o interior (figura B).

Assim, os principais eixos de drenagem que se dirigem para o oeste interceptam outro eixo orográfico de menor expressão: a linha de cuestas arenito-basálticas que, em arco, praticamente secciona o território paulista ao meio (figura C). São os rios Tietê, Paranapanema e Grande[56], procedentes das alturas cristalinas do planalto Atlântico (o Tietê é aquele cuja nascente, embora sobrelevada em pouco mais de mil metros de altitude, está mais próxima da beirada do planalto). No oeste, eixos hidrográficos menores como os rios Santo Anastácio, do Peixe, Aguapeí e São José dos Dourados, embora bem mais curtos, desenvolvem-se no mesmo sentido.

Considerados isoladamente, os eixos orográficos definidores dos grandes compartimentos topomorfológicos, bem como os eixos de drenagem, vêm balizando corredores preferenciais para os deslocamentos humanos. Considerados em conjunto, esses eixos se entrecruzam, proporcionando uma variável interessante: a possibilidade de mudança de rota, pela troca de corredores.

Por outro lado, a posição geográfica do território paulista apresenta algumas outras situações peculiares, além daquelas já apontadas: a mudança climática do norte para o sul — do domínio tropical para os climas subtropicais e temperados — marca interessante faixa de transição ambiental sobre São Paulo. Invernos fortemente marcados pela expansão das frentes polares (por vezes chuvosos no flanco meridional do território estadual) alternam-se com outros menos rigorosos, mais marcados pelas massas tropicais.

A vegetação original, caracterizada predominantemente pelas florestas ombrófilas e estacionais, componentes do domínio da mata Atlântica, certamente teve um papel interessante na apropriação do espaço pelas populações indígenas (figura D). As frentes de expansão da sociedade nacional, mais tardias, a partir de meados do século XIX, mudaram drástica e definitivamente os cenários de vegetação do Estado de São Paulo, especialmente pela expansão da cafeicultura.

---

[55] Este episódio vulcânico, além de proporcionar grandes extensões de solos férteis (terra-roxa), colaborou na formação de matérias-primas de excelente qualidade para a produção de artefatos de pedra lascada (como os arenitos silicificados) e polida (como os diabásios).

[56] O Tietê e o Paranapanema são os maiores afluentes do rio Paraná em território paulista; considerando o formador mais extenso, o rio Grande é o próprio Paraná, embora este nome compareça somente após a confluência com o rio Paranaíba.

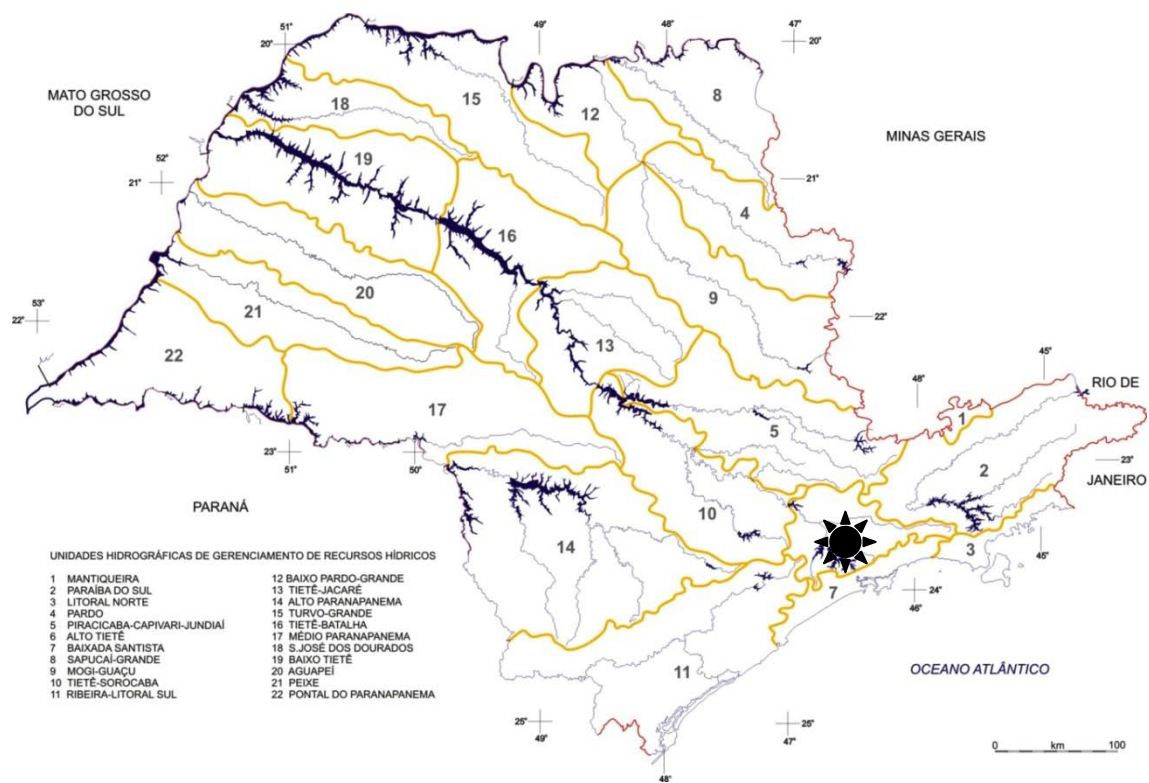



Figura C: Distribuição das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

Figura D: Distribuição da cobertura vegetal do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

Caçadores-coletores indígenas

No período pré-colonial, possivelmente a partir de dez mil anos antes do presente, a expansão populacional pelo interior (compartimento planáltico do território paulista) foi marcada pela presença de um sistema regional possivelmente correlacionável à tradição Umbu anteriormente definida pelos arqueólogos pronapianos. Porém, o entendimento dessa correlação só poderá ser plenamente aceito no momento em que for possível assumir a coordenação precisa entre os registros arqueológicos de caçadores-coletores atribuídos à tradição Umbu, considerando as possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais (na perspectiva da tradição ela é unilateralmente centrada na morfologia das indústrias líticas).

A partir de sua área nuclear posicionada nos planaltos do sul do Brasil[57], a expansão do sistema regional Umbu teria se desenvolvido do sul para o norte, pelos largos corredores geomórficos representados pelo planalto Ocidental e sua depressão periférica, ou pelos vales intermontanos do planalto Atlântico, mais a leste. Desse modo, admite-se que boa parte do povoamento de caçadores-coletores tenha vindo do atual território paranaense, subindo os vales dos afluentes da margem esquerda do Paranapanema (como o rio Tibaji) ou descendo o rio Ribeira. Já em território paulista, a intersecção dos corredores geomórficos com os grandes eixos de drenagem, especialmente o Paranapanema e o Tietê, teria oferecido opções de mudança de rota para montante ou para jusante. A expansão máxima do sistema Umbu seria marcada pelo eixo da bacia do rio Tietê, que corta o território paulista desde suas nascentes no reverso da serra do Mar, até sua foz no rio Paraná (figura E).

Figura E: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de caçadores-coletores indígenas no Estado de São Paulo.

Na estreita e alongada bacia do Tietê, o território do sistema regional Umbu sobreporia a expansão máxima de sistemas regionais de caçadores-coletores ainda não definidos, cujas áreas nucleares estariam situadas no divisor alto Paranaíba – alto Tocantins e no São Francisco médio-superior. Desse modo, a condi-

[57] De acordo com alguns autores, esta área nuclear estaria ainda mais ao sul, na Patagônia argentina.

ção de fronteira setentrional da tradição Umbu, mormente atribuída ao rio Paranapanema pelos arqueólogos pronapianos, poderia ser transferida para o rio Tietê.

Todavia, há um fato digno de nota: os registros arqueológicos de caçadores-coletores com datações muito antigas, localizados na região de Rio Claro – Moji-Mirim (conhecida pelos geomorfólogos como bacia de Rio Claro) aventam a possibilidade de se rever a cartografia da distribuição do povoamento indígena de caçadores-coletores pelos planaltos interioranos de São Paulo. Neste caso, talvez fosse possível definir uma área nuclear envolvendo a transição entre as bacias do rio Piracicaba (afluente do Tietê médio) e do rio Mogi-Guaçu superior (sistema hidrográfico Pardo – Mogi-Guaçu, afluente do rio Grande).

Nos flancos setentrionais do interior paulista, a arqueoinformação sobre os caçadores-coletores ainda carece de melhor aporte e consolidação. Na região de Rio Claro, embora as pesquisas arqueológicas sejam da primeira leva de investigações acadêmicas sistemáticas[58], há necessidade de maior aprofundamento em face das controvérsias relacionadas com as datações mais antigas. Conquanto sejam marcantes as dificuldades, o adensamento das pesquisas, com investimentos em geotecnologias aplicadas à Arqueologia, poderá melhorar este quadro.

A expansão populacional pelo litoral tem características bastante especiais, posto que marcada pela presença dos povos sambaquieiros[59]. Mais do que a barreira orográfica representada pela serra do Mar, outros elementos da paisagem costeira demarcam melhor o antigo território das populações de pescadores-coletores responsáveis pela construção dos sambaquis, como será percebido adiante.

Considerando a geografia litorânea, o território do sistema regional Sambaqui[60] se distribuiu ao longo da costa, marcado pela presença de cordões arenosos, lagoas, mangues e estuários, independentemente da distância entre a beirada do planalto e a linha costeira. Esta independência do relevo (e da própria definição topográfica da faixa litorânea, no sentido lato) é bem marcada no litoral sul, onde a escarpa do planalto Atlântico — conhecida como serra de Paranapiacaba — se afasta bastante da linha costeira: mesmo nesta circunstância, os sambaquis permanecem na faixa de prevalência das condições marinhas stricto sensu, especialmente na área do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape.

Assim, embora posicionado bem mais para o interior, o segmento meridional da escarpa do planalto parece que não levou os limites das populações sambaquieiras stricto sensu terra adentro, pois, ao que tudo indica, os sambaquis fluviais da bacia do Ribeira, topograficamente baixos, mas distanciados da costa, representariam adaptações locais de caçadores-coletores do sistema regional Umbu — viajantes pelas depressões e vales intermontanos — ao ambiente físico-biótico onde algumas características litorâneas avançam para a retroterra, em função da morfologia do relevo[61].

Assim, no Litoral Norte e na Baixada Santista, os limites do território do sistema regional de Sambaquis praticamente coincidem abruptamente com o sopé da serra do Mar, em função da proximidade da escarpa com a linha da costa. No Litoral Sul, porém, o distanciamento gradual a partir da linha costeira (e do ambiente físico-biótico do complexo estuarino-lagunar), marcaria a transição gradativa entre o espaço das populações sambaquieiras e o território do sistema regional Umbu.

Em termos cronológicos, a permanência dos caçadores-coletores no território paulista abrange um lapso de tempo entre aproximadamente 10 mil e 2 mil anos antes do presente.

---

[58] Para a região de Rio Claro se destacam as pesquisas de Maria Beltrão, Fernando Altenfelder e Tom O. Miller Jr.
[59] Para o litoral paulista, também se destacam as pesquisas do pioneiro Paulo Duarte e, depois, de Dorath P. Uchôa e Caio Del Rio Garcia, também da primeira leva de pesquisas acadêmicas (cf. Bibliografia).
[60] Neste caso, o nome do sistema regional assume o termo que designa o sítio arqueológico decorrente da ocupação.
[61] Nesse sentido, as conclusões de J. Filippini apontam para diferenças morfológicas entre sambaquieiros fluviais e costeiros: os primeiros são gráceis e os segundos robustos na perspectiva da anatomia do osso frontal; à vista disso, o pesquisador considera que há distância biológica entre sambaquieiros fluviais e costeiros.

Agricultores indígenas

A definição do macrossistema regional de agricultores indígenas é possível pela visão articulada de povos sedentários que migraram pelos eixos hidrográficos (neste caso, provavelmente vindos do oeste), e pelos corredores orográficos, entrecruzando-se de norte a sul (figura F). Eram povos cultivadores que praticavam a agricultura de subsistência, o que garantia a sustentabilidade de grupos maiores. Ao que tudo indica, eram capazes do manejo agroflorestal.

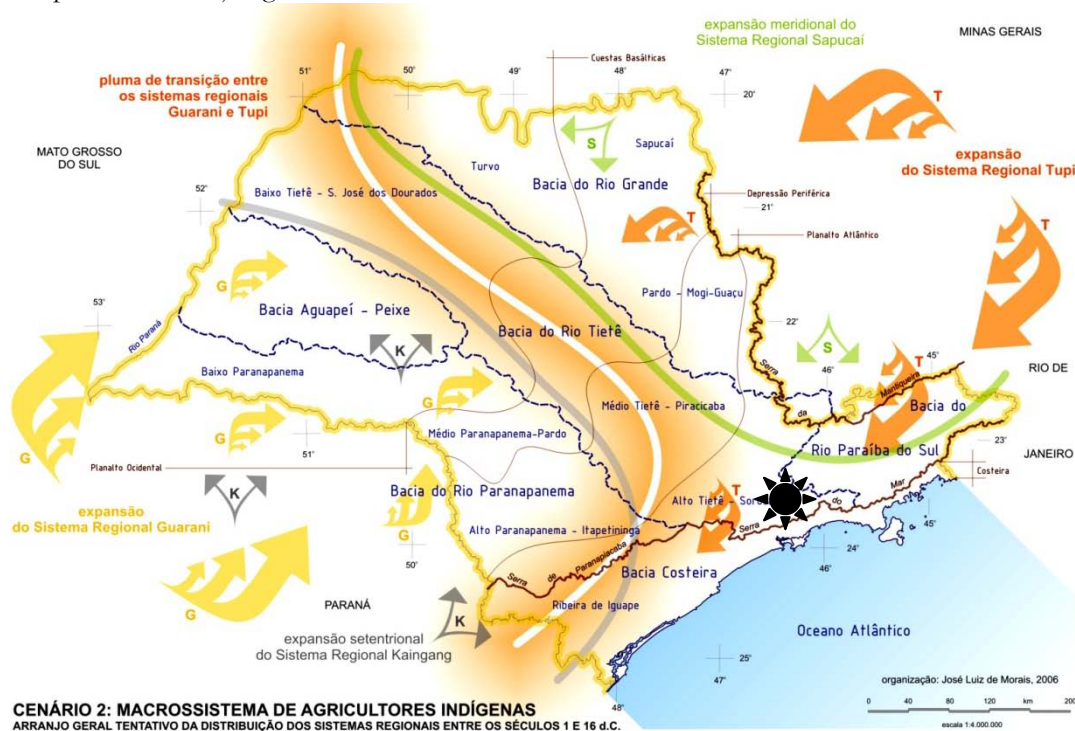



Figura F: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de agricultores indígenas no Estado de São Paulo.

Os registros arqueológicos demonstram que os povos deste complexo macrossistema regional de agricultores indígenas entraram em território paulista por volta de dois mil anos atrás, desmantelando os arranjos territoriais dos caçadores-coletores. Perduram no registro arqueológico até meados do século XVI, quando o povoamento do subcontinente meridional da América foi drasticamente alterado pela ocupação européia.

Na perspectiva etnográfica e etno-histórica, a ancestralidade tupi-guarani e jê (isto inclui tupinambás, guaranis e kaingangs, por exemplo) compõe a maior parte do quadro das ocupações de agricultores indígenas no território paulista. Na perspectiva arqueológica, tupis e guaranis compunham a chamada tradição Tupiguarani, hoje desdobrada; kaingangs são compatíveis com a tradição Itararé (assumidos como jês do sul, por F. Noelli); outros grupos vindos do norte seriam compatíveis com a tradição Aratu-Sapucaí (hipoteticamente vinculada à ancestralidade kaiapó).

Na perspectiva da arqueologia da paisagem, considerando a consolidação genérica de dados arqueológicos, etno-históricos e etnográficos, o recorte atual do território paulista teria sido ocupado pelos sistemas regionais Guarani, Tupi, Kaingang e Sapucaí, conforme demonstram os registros arqueológicos gradativamente descobertos e estudados. Embora as respectivas identidades sejam relativamente claras na perspectiva arqueológica, etno-histórica e etnográfica, a distribuição dos sistemas ainda é bastante especulativa, especialmente considerando a efetiva sobreposição temporal dos sistemas sobre corredores geomórficos ou eixos hidrográficos.

A definição de um eventual sistema regional Sapucaí (eventualmente ligado à ancestralidade kaiapó), correlacionável à tradição Aratu-Sapucaí, é bastante embrionária em face dos poucos registros arqueológicos descobertos e pesquisados a ela atribuíveis em São Paulo (figura G). Em função disso, a delimitação do território correspondente fica bastante prejudicada, embora se acredite que a expansão meridional máxima do sistema inclua as franjas territoriais do nordeste do Estado de São Paulo; isto abrange trechos das redes hidrográficas do rio Grande (que marca a divisa com Minas Gerais) e do rio Paraíba do Sul (que, do território paulista, segue para o Estado do Rio de Janeiro).

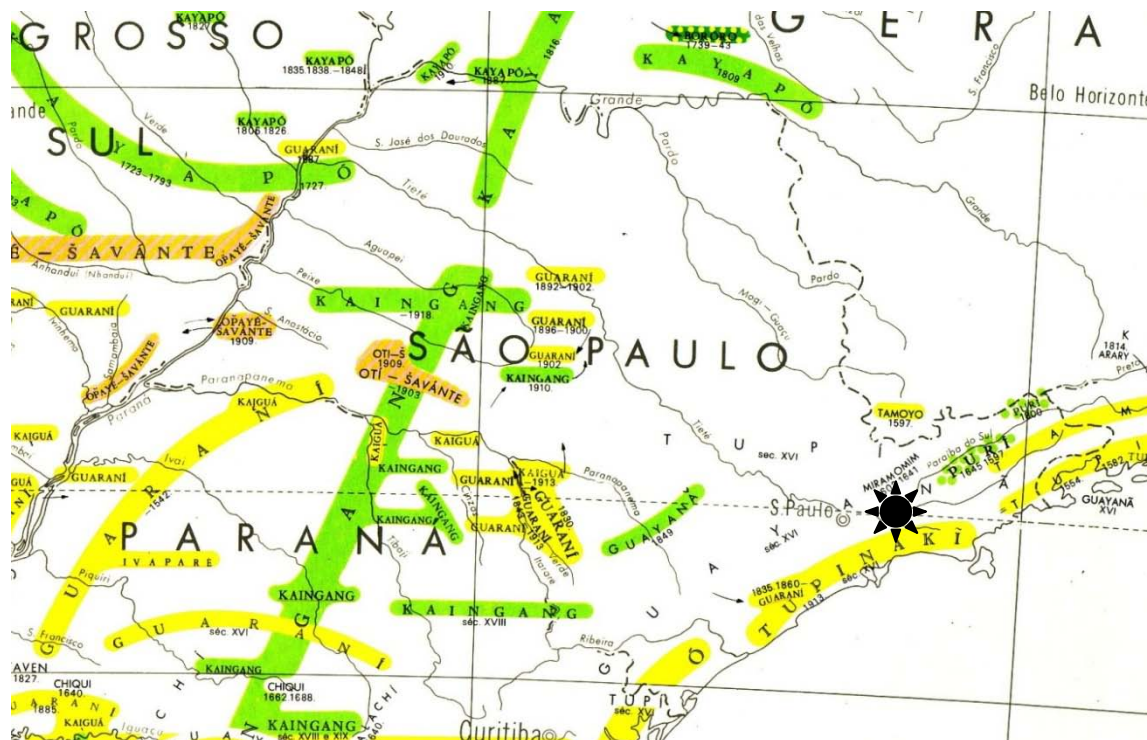



Figura G: Localização da região do empreendimento sobre o fragmento do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1944) focando o território paulista. Em amarelo, família lingüística do tronco tupi (tupinambá, tupiniquim, tamoio, guarani, kaiguá), jê (kaiapó, kaingang, guainá), puri, oti-xavante e ofaié-xavante.

O sistema regional Tupi ainda é carente de melhor definição, embora se admita que sua expansão tenha atingido mais da metade do território paulista (considerando tupinambás, tupiniquins e tamoios). Menos pelo número de registros arqueológicos existentes, o maior problema fica por conta da sua efetiva separação do sistema regional Guarani, especialmente na metade setentrional e no litoral do Estado: uma expressiva faixa de transição entre os dois sistemas percorreria o eixo da bacia do Tietê, desviando-se para o eixo orográfico marcado pela serra de Paranapiacaba, em direção ao Estado do Paraná. O sistema regional Tupi foi desmantelado pela invasão portuguesa do litoral da antiga Capitania de São Vicente, ainda no século XVI.

O sistema regional Guarani é o melhor definido pela arqueologia paulista, em função da elevada densidade de investigações relacionadas com seus sítios (figura F). Distribuído grosso modo pela bacia do rio Paranapanema (espaço onde a Universidade de São Paulo vem realizando pesquisas intensivas desde os anos 1960), o povoamento guarani veio do oeste, subindo o Paranapanema e seus afluentes. Este povo construía suas aldeias em clareiras no meio da floresta, enterrava seus mortos em grandes vasilhas de cerâmica e, como os tupis e outros ceramistas, praticava a agricultura de subsistência. O sistema regional Guarani foi inicialmente impactado e modificado pelo estabelecimento das missões guarani-jesuíticas do baixo Paranapanema: Santo Inácio Menor e Nossa Senhora de Loreto foram as primeiras, ainda nos primórdios do século XVII. Ambas foram destruídas pelos mamelucos da vila de São Paulo (conhecidos por bandeirantes).

O sistema regional Kaingang atingiu o território paulista pelo seu flanco meridional, entremeando-se com o sistema Guarani (figura F). Se os guaranis podem ser considerados povos da floresta estacional, os kaingang estiveram mais afeitos às manchas de savana e de floresta ombrófila mista (mata de araucárias) presentes em setores de relevo mais acidentado do sul paulista. Cogita-se a possibilidade de que os kaingang tenham praticado manejo agroflorestal na mata de araucárias.

Ciclos históricos regionais

Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento, mas já no contexto da sociedade nacional, são acolhidos os ciclos históricos regionais de desenvolvimento econômico, consolidados pela história social e econômica do Brasil. Neste caso, particularidades locais devem ser consideradas na definição de ciclos microrregionais.

No caso da região onde se insere a Região Metropolitana de São Paulo, cujo flanco leste compõe a área de influência expandida deste empreendimento, estão presentes quase todos os grandes conjuntos de macro-assinaturas arqueológicas que compõem os ciclos histórico-econômicos da sociedade nacional:

O primeiro — que não comparece nesta região — é a própria gênese do Brasil, marcada pelo assentamento fundado por Martim Afonso de Sousa, em São Vicente. A melhor expressão desta época, ainda remanescente como registro arqueológico é o Engenho São Jorge dos Erasmos[62], localizado no Município de Santos. O Engenho da Madre de Deus, situado no trecho continental do mesmo município também é deste período. Destacam-se também as fortificações[63] que guardavam a região estuarina e o acesso ao porto de Santos.

O segundo deles — que já comparece nesta região — consiste na transposição da serra do Mar e conseqüente invasão do planalto, ambiente das cabeceiras dos rios Tietê e Paraíba do Sul, um pouco antes da metade do século XVI. Inicialmente marcada pela morosidade, essa ocupação gerou, todavia, os primeiros núcleos de assentamento português (com população fortemente miscigenada), tais como Santo André da Borda do Campo, São Paulo de Piratininga e Mogi das Cruzes. Na transposição da serra foram utilizados os peabirus, trilhas usualmente percorridas pelas populações indígenas.

O terceiro se relaciona com os episódios da expansão paulista pelo interior, distribuída pelos séculos XVII e XVIII, quando hordas de bandeirantes avançaram na direção das zonas de mineração de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, consolidando o desenho do território nacional pela anexação de partes anteriormente espanholas pelo Tratado de Tordesilhas (Tratado de la Capitulación y la Partición del Mar Oceano).

Entre os séculos XVIII e XIX, o tropeirismo marcou a construção da paisagem, consolidando a rede de comunicação anteriormente baseada nos peabirus. Os caminhos das tropas reforçaram o design dos futuros sistemas de comunicação, abrangendo as estradas e as ferrovias do império e da república velha, convergindo para as rodovias modernas. As rotas dos tropeiros se transformaram na espinha dorsal do sistema ferroviário e rodoviário que transpõe a serra do Mar e corta as terras do hinterland paulista. Para o sul, passando por Sorocaba e Itapeva, o caminho das tropas é dos mais expressivos.

Na virada do século XIX para o XX, o capital gerado pela cafeicultura transformou definitivamente a paisagem paulista, provocando ou consolidando a expansão urbana, a implantação da rede ferroviária e a industrialização de São Paulo. Vindos do Estado do Rio de Janeiro, os cafezais entraram no território paulista pelo vale do rio Paraíba do Sul, que sediou o período mais precoce do ciclo, a partir de meados do

[62] O Engenho São Jorge dos Erasmos, propriedade da Universidade de São Paulo, foi recentemente escavado por José Luiz de Morais e equipe, com o apoio da FAPESP e da Universidade Católica de Santos. Na campanha de escavações de 2002/2003 foram descobertos os remanescentes de um sambaqui e o piso da capela, onde há vários sepultamentos.

[63] Recentemente Victor Hugo Mori e equipe publicaram um livro sobre as fortificações do lagamar santista.

século XIX. Subsidiado pela cafeicultura, a capitalização do vale também se valeu de sua posição estratégica de ligação entre a então Província de São Paulo e a Corte Imperial. O alento econômico ultrapassou limites regionais pela modernização estimulada pelos fluxos migratórios. A convergência e passagem de tudo isso foi a capital paulista que, perdendo seu ar provinciano típico do século XIX, mudou a sua fisionomia com uma expressiva arquitetura eclética, preparando-se para a industrialização que recrudesceria a partir dos anos 1950. Santos, porta de entrada dos imigrantes e de saída das sacas de café, torna-se o porto mais movimentado do país. Adentrando outros quadrantes do interior paulista, a cafeicultura adquiriu outros contornos, sob forte influência da imigração italiana. O eixo Campinas – Ribeirão Preto tornou-se importante, à medida que os cafezais alcançavam as férteis terras roxas situadas além da depressão periférica. O vale do Paranapanema, na direção do Norte Velho do Paraná, foi alcançado pela onda verde a partir do último quartel do século XIX.

Convergindo para a região do empreendimento

A partir deste ponto, seria interessante retomar algumas bases do povoamento pré-colonial do território brasileiro e seus reflexos na bacia do alto rio Tietê, região onde se insere a área do empreendimento. Considerando que as pesquisas arqueológicas seguem vários modelos e metodologias, o que resulta em jargões próprios, o que se apresenta aqui resulta da consolidação de preceitos da arqueologia tradicional um pouco distanciada do foco da arqueologia da paisagem.

Os estudos de responsabilidade de Erika M. Robrahn-González, relacionados com as investigações arqueológicas do trecho oeste do Rodoanel Mario Covas, dentre outros resultados permitiram a consolidação de um quadro regional arqueológico para a Região Metropolitana de São Paulo. Conteúdos da investigação foram relidos e consolidados a partir daqui.

Os registros arqueológicos do atual território paulista podem ser relacionados com dois grandes horizontes de ocupação indígena do período pré-colonial. O primeiro, mais antigo, é formado por grupos de caçadores e coletores; o segundo horizonte, mais recente (e que inclusive chegou, em alguns casos, a manter contato com o colonizador europeu), é formado por grupos agricultores ceramistas. As principais características de cada um destes horizontes são apresentadas em seguida.

Desde pelo menos 9.500 anos atrás o atual território paulista foi ocupado por grupos indígenas caçadores coletores que aqui permaneceram até por volta de 1.500 a 2.000 anos atrás. Variações observadas em seus vestígios remanescentes e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a classificá-los em duas grandes tradições denominadas Umbu e Humaitá[64]. Hoje, a tradição Humaitá não se sustenta, pois muitos dos registros a ela atribuídos podem ser relacionados com agricultores ceramistas ou, mesmo, à tradição Umbu. Todavia, há de se lembrar que o modelo adotado neste estudo de arqueologia preventiva prefere organizar o povoamento indígena em sistemas regionais de povoamento.

Os povos integrantes do sistema regional Umbu são considerados herdeiros dos primeiros habitantes da América do Sul que há pelo menos 25.000 anos deixaram seus vestígios em alguns poucos sítios arqueológicos. Apresentam-se como uma densa ocupação já por volta de cinco mil anos atrás, ocupando os planaltos que se desenvolvem desde o Uruguai até a região central de São Paulo.

Os sítios ocorrem tanto a céu aberto, como em abrigos rochosos. No primeiro caso, costumam estar localizados em terraços ou porções planas de fundo de vale, próximos a rios e córregos. Os vestígios se distribuem por áreas entre 20 a 100 metros de diâmetro. Todavia, sua quantidade varia bastante, havendo casos de sítios pouco densos, com algumas dezenas de peças, até sítios extremamente densos, onde milhares de fragmentos formam expressiva camada arqueológica.

[64] O conceito de tradição arqueológica é um recurso classificatório utilizado pela maior parte dos arqueólogos; visa agrupar sítios que apresentem vestígios com características semelhantes, localizados em uma mesma macro-região. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, a tradição arqueológica corresponde, grosso modo, ao sistema regional de povoamento, expressão melhor aplicada neste estudo de arqueologia preventiva.

Muitas vezes ocorrem estruturas de combustão (restos de fogueiras) e, no interior delas, podem existir detritos variados, inclusive restos carbonizados de alimentação. Já os sítios em abrigo se localizam em porções de relevo mais íngreme, muitas vezes distantes dos sítios a céu aberto. Alguns sítios em abrigo apresentam vestígios de ocupação permanente, enquanto outros sugerem um uso esporádico, como a-campamentos de caça. Em áreas de afloramento de rochas aptas ao lascamento, muitas vezes também ocorrem oficinas líticas, caracterizadas como áreas de processamento da pedra para a produção de artefatos.

Os sítios apresentam artefatos líticos produzidos com lascas cuidadosamente retocadas, originando objetos de pequenas dimensões, dos quais se destacam pontas de projéteis bifaciais de diferentes formatos e dimensões, além de raspadores, facas e lâminas. Outros componentes da cultura material (materiais ósseos e em madeira) foram encontrados em abrigos do Rio Grande do Sul, inclusive com a presença de sepultamentos[65].

Quanto aos grupos portadores da indústria entendida anteriormente como Humaitá, sua origem não é precisa. Seus ainda postulantes crêem que também devam ter mantido relações com os primeiros ocupantes do sul do país, ainda em período pleistoceno, o que é pouco provável, principalmente quando focados no viés da arqueologia da paisagem.

As datações mais recuadas estão em torno de 8 mil anos atrás sendo, portanto, 4 mil anos mais recente que a tradição Umbu. As datas mais antigas se encontram no chamado complexo Altoparanaense, em Itapiranga (SC), bem como também na margem direita do rio Uruguai, na província argentina de Missiones. A partir destas áreas, a tradição teria se expandido, acompanhando o gradativo aumento dos ambientes florestais, em decorrência da modificação gradual de um clima mais frio e seco para um clima mais quente e úmido. Assim, seus sítios passam a ocorrer também a leste, ao longo do rio Uruguai (em direção à vertente meridional do Planalto) e para norte, no vale do Ivaí e do Paranapanema.

Os sítios são geralmente a céu aberto e se localizam em porções mais altas da paisagem, sobre encostas ou topos de morros, mas sempre junto a cursos de água. Geralmente correspondem a uma única área de concentração de material. Distribuem-se, de um modo geral, na porção ocidental do planalto Meridional, mais baixa e quente, em associação com áreas onde predominam as formações florestais fechadas. Apresentariam, portanto, uma distribuição regional distinta da observada para os sítios da tradição Umbu, que se localizam preferencialmente em ambientes de campo. Todavia, em determinadas áreas (como na encosta meridional), sítios relacionados a ambas as tradições parecem se misturar.

Os artefatos relacionados à tradição Humaitá são produzidos sobre blocos ou seixos, ou ainda sobre lascas espessas, resultando em ferramentas com formas mais encorpadas. Um artefato típico dessa tradição é uma categoria de raspador oblongo sobre lasca com retoques periféricos, apresentando uma extremidade geralmente pontuda e outra arredondada.

As pesquisas até hoje realizadas dão como limites máximos da expansão geográfica setentrional dos grupos de caçadores-coletores Umbu o norte do rio Tietê. Já os sítios relacionados à tradição Humaitá parecem adquirir uma distribuição generalizada pelo Estado.

Como frisado anteriormente, a existência da tradição Humaitá vem sendo questionada por alguns pesquisadores. Além de algumas diferenças de inserção topomorfológica entre umbus e humaitás, as mais significativas ficariam por conta do design dos artefatos líticos: pequenos e leves para os umbus, grandes e pesados para os humaitás. Este design, porém, tem mais a ver com a massa volumétrica das pré-formas disponíveis (seixos grandes ou pequenos, diques de espessura variável, etc.), que direcionaram o uso de

[65] Para maiores informações acerca das indústrias líticas de caçadores-coletores, consultar Morais, J. L., Robrahn-González, E. M. e De Blasis, P. A.

técnicas de processamento adequadas para cada caso, facilmente reconhecíveis em análises de cadeia operatória.

De qualquer forma não se consideram válidas para a distinção entre as duas situações, aqueles pressupostos relacionados com 'artefatos-guia', sustentados por eventuais assinaturas tipológicas (presença ou ausência de pontas de projétil). Inclusive várias situações tidas como sítios humaitás poderiam ser atribuídas a umbus ou, mesmo, oficinas de agricultores ceramistas.

O quadro apresentado adiante traz a lista dos sítios arqueológicos conhecidos até o momento na Região Metropolitana de São Paulo, referentes às ocupações indígenas que ocuparam a bacia do alto Tietê durante o período pré-histórico, até os primeiros contatos com europeus.

Registros arqueológicos pré-coloniais da RMSP

Município	registro arqueológico	tipo	fonte
Itapevi	Eurofarma 2	lítico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 3	lítico; cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	lítico; histórico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 1	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jardim Princesa 2	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá Clube	cerâmico	Robrahn-González; Camargo, 2004
São Paulo	Jaraguá 1	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Jaraguá 2	lítico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Olaria 2	cerâmico	Robrahn-González; Zanettini, 2003
São Paulo	Morumbi	lítico	Robrahn-González; De Blasis, 2002

Em seguida à ocupação de caçadores coletores veio o advento de grupos ascendentes das populações indígenas estabelecidas na região à época da chegada de europeus, das quais hoje ainda resistem uns poucos núcleos pontilhados pelo território paulista. Acredita-se que a nova ocupação não eliminou a anterior por completo. Os processos de interação entre uma e outra são pouco conhecidos, mas sabe-se que caçadores coletores conviveram com grupos que dominavam a agricultura e as técnicas ceramistas. É possível que alguns dos grupos caçadores coletores tenham domesticado espécies da flora e aprendido técnicas cerâmicas, sugerindo uma continuidade cultural, mais do que uma substituição.

Da mesma forma, como observado no horizonte de grupos caçadores coletores, também entre os agricultores ceramistas algumas variações nos vestígios matérias e na distribuição dos sítios na paisagem levaram os arqueólogos a estabelecer duas tradições distintas, denominadas Tupiguarani e Itararé. Na perspectiva da arqueologia da paisagem e do modelo técnico-científico adotado neste estudo de arqueologia preventiva, as duas tradições são desdobradas nos sistemas regionais Tupi, Guarani e Kaingang.

A ocupação indígena portadora da indústria cerâmica Tupiguarani teria origens na Amazônia Central, possivelmente no baixo vale do rio Madeira, há 3.500 anos. Migrações realizadas ao longo de vários séculos resultaram em sua expansão por grande parte do atual território brasileiro compreendendo, no caso paulista, uma permanência de quase dois mil anos.

Na perspectiva dos arqueólogos do Pronapa, inventores deste sistema classificatório, os sítios da tradição Tupiguarani apresentam duas variações básicas: ou são formados por várias concentrações de vestígios, ou são formados por uma única grande concentração. Em ambos os casos as concentrações correspondem a áreas de solo antrópico escuro (núcleos de solo antropogênico), contendo materiais arqueológicos concentrados englobando peças cerâmicas, líticos lascados, líticos polidos e vestígios de fogueiras. Essas concentrações são associadas a áreas de habitação.

As grandes aldeias podiam ser formadas por mais de 10 casas, dispostas em círculo ou adquirindo forma alongada. Localizavam-se sempre em topos ou meia encosta de vertentes suaves, com cursos de água nas proximidades. Suas áreas variavam de 2.000 a 10.000 m², embora tenham sido registradas aldeias com mais de 20.000 m². A população média estimada para as aldeias seria de 500 pessoas, podendo alcançar mais de 3.000. Sepultamentos são frequentes, com urnas funerárias nas imediações das casas ou fora do espaço da aldeia.

Os principais vestígios encontrados nos sítios são fragmentos de cerâmica. As formas das vasilhas variam entre tigelas abertas rasas, jarros, vasilhas semi-globulares, globulares esféricas e igaçabas. Algumas peças apresentam ombros, definindo um contorno complexo. O antiplástico característico é o caco moído. Quanto à decoração apresentam diferentes motivos pintados (em vermelho, preto ou branco formando linhas, curvas, ondas, círculos, zigue-zagues que, em múltiplas combinações, fornecem uma grande variedade de tramas) ou motivos plásticos (corrugado, ungulado, serrilhado, acanalado, inciso, ponteado, impressão de cestaria, escovado, entre outros). Ainda em argila são encontrados cachimbos, fusos e afiadores em canaletas (ou calibradores).

A indústria lítica lascada varia, podendo ser praticamente inexistente em alguns sítios, ou ocorrer em grande quantidade e diversidade de instrumentos. Caracteriza-se por indústria sobre lasca, com muitas peças apresentando apenas sinais de uso. São comuns peças de maior porte como seixos ou blocos com algumas retiradas nas extremidades, para dar forma e afiar o gume. Quanto ao material lítico polido, são frequentes as lâminas de machado, mãos de pilão, socadores e tembetás. No sul do país ocorre ainda a itaiçá (machado circular) e bolas de boleadeiras.

Agricultores tradicionais, estes grupos teriam utilizado o método de coivara, queimando a mata para, em seguida, cortar a madeira e destocar as árvores maiores com auxílio de machados de pedra. Cultivavam a mandioca doce (aipim) e a mandioca amarga (ou brava), bem como o milho, a batata doce, o algodão, o feijão, o amendoim, o abacaxi e o tabaco. Teriam desenvolvido uma agricultura diversificada, com plantas contendo elementos nutritivos complementares. Alguns produtos, como o milho e a mandioca, podiam ser conservados inteiros ou na forma de farinha, permitindo o consumo por vários meses. Muito provavelmente executavam o manejo agroflorestal. Ossos de fauna diversificada e de peixes são ainda encontrados em alguns sítios, em proporções diversas.

Discussões mais recentes apontam para a separação da tradição Tupiguarani em duas subtradições, Tupinambá e Guarani. Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento indígena, o sistema regional Guarani da bacia do Paranapanema é o mais bem caracterizado[66].

Já os grupos ceramistas relacionados à tradição Itararé correspondem a uma ocupação bastante diversa da descrita acima, bem como mais recente, com os primeiros assentamentos estabelecendo-se no sul do Estado por volta de 1000 d.C. e permanecendo até seu extermínio, expulsão ou incorporação no século XVII. Os grupos da tradição itararé são correlacionáveis aos jês do sul[67] ou kaingangs[68].

Os sítios dessa tradição possuem grande diversidade morfológica e podem ser encontrados tanto em locais com relevo suave (bacias do Paranapanema e do médio Ribeira) quanto em áreas de íngremes ou mais acidentadas (bacia do alto Ribeira). Podem ser encontrados sítios em abrigos rochosos e os compostos por casas subterrâneas (mais comuns no sul do Brasil). De resto, sítios a céu aberto são encontrados às centenas por toda a região do planalto do Paraná e no sul de São Paulo. Variações no tamanho, na localização

[66] Para maiores informações sobre ceramistas cultivadores, ver Robrahn-González, E. M.; a separação da tradição Tupiguarani em dois componentes deve-se a José Proença Brochado; o sistema regional Guarani do Paranapanema vem sendo focado por José Luiz de Morais e Neide Barrocá Faccio.
[67] Conforme entende Francisco Noelli, da Universidade Estadual de Maringá, PR.
[68] Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento do Paranapanema, a tradição Itararé é entendida como o sistema regional Kaingang. Sítios do sistema Kaingang possivelmente contemporâneos aos do sistema Guarani têm sido mapeados no Paranapanema médio; outros, tipicamente guaranis, apresentam vez por outra artefatos tipicamente kaingangs.

e nos vestígios materiais que apresentam sugerem uma organização dos grupos em comunidades maiores, podendo alcançar extensos territórios.

A indústria cerâmica é caracterizada por vasilhas pequenas (até 40 cm de altura), de contorno direto ou infletido, paredes finas, antiplástico mineral e superfícies bem alisadas de coloração escura. Ocorrem raros elementos decorativos, se comparada à diversidade existente na produção dos sistemas Tupi e Guarani.

Soma-se à produção cerâmica uma indústria lítica tão expressiva quanto às culturas associadas ao padrão Tupi e Guarani do planalto. Nos sítios associados à tradição Itararé são encontradas lascas e blocos com sinais de uso e alguns tipos de artefatos: furadores, plainas, raspadores e grandes facas. Dentre a gama de instrumentos polidos são encontradas lâminas de machado, socadores e cunhas.

Esses grupos teriam sido sedentários, com densidade populacional bastante elevada, por vezes até mesmo superior à observada nos dias atuais. Ao menos em determinadas áreas teriam sido cultivadores, plantando o milho, a cabaça e outros vegetais. De resto, caçavam, pescavam e coletavam produtos diversos, em especial o pinhão, no planalto meridional.

Frentes de expansão da sociedade nacional

Os sistemas relativos às frentes pioneiras da sociedade nacional englobam, segundo os estudos arqueológicos e históricos já realizados nos trechos oeste e sul, três cenários: boca do sertão, entreposto de café e industrial. Esta organização foi inspirada no valioso trabalho de Juergen Richard Langenbuch[69], que trata da organização do espaço da nascente metrópole paulista. De fato, trata-se da periodização tradicional da história paulistana, cuja melhor expressão em termos patrimoniais (entenda-se 'melhor expressão' como aquele que ainda marca presença mais forte) é, sem dúvida, o período em que a cidade capitaneou o comércio do café. Isto aconteceu entre a metade final do século XIX e as três primeiras décadas do século XX, compondo o cenário histórico mais conhecido dos paulistanos. A perspectiva inaugurada por Langenbuch, prontamente assumida nos estudos arqueológicos e histórico-culturais do trecho oeste do rodoanel metropolitana, perpassa os preceitos teóricos e conceituais da arqueologia da paisagem sendo, portanto, plenamente assumidos neste estudo de arqueologia preventiva.

Já durante a primeira metade do século passado, muitos viajantes percorreram a Província de São Paulo e deixaram vários relatos a respeito dos arredores paulistanos. Na época, a cidade era modesta e a população urbana era muito inferior àquela das freguesias que a compunham. Estas compreendiam extensas áreas rurais que, muitas vezes, chegavam próximo aos limites do atual Município de São Paulo, quando não o ultrapassavam. Envolvendo a cidade, em meados do século XIX, existiam dois cinturões concêntricos: o cinturão das chácaras e o cinturão caipira.

Formando um bloco ao redor de São Paulo, o cinturão das chácaras estendia-se até os atuais bairros do Pari, Brás, Moóca, Cambuci, Vila Mariana, Jardim Paulista, Jardim América, Santa Cecília, Barra Funda e Bom Retiro. As chácaras possuíam um sistema de auto-abastecimento e os excedentes eram comercializados na cidade. No cinturão caipira, era comum uma indefinição fundiária, pois as suas origens estavam exatamente nas estruturas dos antigos aldeamentos indígenas, posteriormente misturados com ocupações de origem européia.

Havia litígios entre propriedades porque o sistema agrícola baseava-se na roça, isto é, a itinerância dos locais cultivados, quando o solo se esgotava rapidamente. A economia no cinturão caipira se baseava na produção agrícola, na extração vegetal (lenha) e mineral (pedras de cantaria) e em produtos artesanais (objetos de barro), para abastecer a cidade. Alguns povoados do cinturão caipira eram procurados pela população da cidade para fins recreativos e religiosos (como Pirapora do Bom Jesus). O cinturão caipira também era percorrido por inúmeras estradas de circulação vicinal. Para além dele, na direção do interior, sucediam-se outras áreas polarizadas de modo mais indireto pela cidade de São Paulo.

[69] Langenbuch, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo. Estudo de Geografia Urbana.* Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

O sistema de transporte nos arredores de São Paulo era feito por estradas ou caminhos percorridos por tropas de burro, cavalos e carros de boi. A ligação da capital com Santo Amaro, por exemplo, se fazia pelo Caminho do Carro (eixo composto pelas atuais avenida da Liberdade, rua Vergueiro, rua Domingos de Morais, avenida Jabaquara, rua Santo Amaro, avenida Brigadeiro Luís Antonio e avenida Santo Amaro), cujos veículos puxados por bois traziam para a cidade madeiras de construção nas feiras semanais, que aconteciam no largo do Riachuelo.

Além das estradas radiais, os arredores paulistanos eram também entrecortados por muitos outros caminhos (estrada de carros de boi que unia a fazenda São Caetano ao Brás). Os principais fluxos de circulação estavam assim consolidados: circulação local, dentro da cidade; circulação entre os arredores e a cidade; circulação entre o interior e a cidade; circulação entre São Paulo e o porto de Santos e, finalmente, a circulação entre o interior e Santos, atravessando a cidade de São Paulo.

Mesmo antes do advento da ferrovia, São Paulo era o principal foco irradiador de estradas da província. Em conseqüência disso, havia grande concentração de tráfego obrigando o poder público a tomar decisões que disciplinavam a circulação de tropas de burros, cavalos e carros de boi pela cidade. Tal fato repercutia no povoamento e na organização dos arredores paulistanos. Os estabelecimentos ligados ao fornecimento de mulas, pastagens para os animais e descanso aos viajantes localizavam-se nos arredores do cinturão das chácaras. Contudo, um número maior desses estabelecimentos se localizava ao longo das estradas, facilitando a viagem que muitas vezes levava dias. Alguns destes pousos favoreceram o surgimento de povoados rurais como, por exemplo, a freguesia de São Bernardo.

Esse sistema de transporte se transforma a partir do surgimento da ferrovia, em 1867 (Estrada de Ferro Santos-Jundiaí). Isto se intensifica quando, em 1875, entra em funcionamento a Sorocabana e a ferrovia do Norte (atual estrada de ferro Central do Brasil). A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Fundados no final do século passado, inicialmente assumiram função comercial que atendia aos passageiros, enquanto outros abrigaram funções industriais. Os parques fabris se consolidaram no eixo das ferrovias, alcançando os núcleos que, mais tarde, se transformaram em novos municípios.

Entre 1875 e 1890, a cidade se expandiu aglutinando o cinturão das chácaras. O loteamento delas originava novos bairros. O morro do Chá (entre o Anhangabaú e a Praça da República) foi loteado em 1876. O mesmo aconteceu com Santa Ifigênia. A chácara do Campo Redondo resultou no bairro Campos Elíseos. Nesta época também foram loteadas e aglutinadas as chácaras existentes na região do Brás e da Moóca. Em 1890, já estavam arruados os bairros da Bela Vista, Vila Buarque, Santa Cecília e parte do Bom Retiro. As linhas de bonde (tramway) de tração animal foram inauguradas em 1872 e ligavam o centro aos bairros e estes entre si.

Assim, o cinturão das chácaras, além de ser densamente penetrado pela expansão urbana, passou a alocar atividades industriais e alguns locais especiais, como o Hipódromo da Moóca e a Hospedaria dos Imigrantes, no Brás. Apesar da crescente urbanização, ainda restavam algumas chácaras com suas características iniciais, especialmente entre a Liberdade e a Vila Mariana.

A partir de 1890, a expansão urbana se intensificou. São Paulo já contava com mais de 60 mil habitantes. Novos bairros foram adicionados à mancha urbana. Na várzea do Tietê, o povoamento se estende da Barra Funda ao Belenzinho, pela margem esquerda do rio. A partir dessa época, surge uma nova modalidade de urbanização: os arruamentos isolados da mancha urbana principal. Assim, surgiram Santana (na margem direita do Tietê), Vila Prudente, Ipiranga e Cerqueira César. Pinheiros, Penha e Nossa Senhora do Ó, antigos aldeamentos indígenas, também tiveram impulsos semelhantes, porém em escala mais reduzida. Assim, além de aglutinar o cinturão das chácaras, a cidade passava a se desdobrar já em pleno ambiente do cinturão caipira. Desse modo nasceram Casa Verde, Saúde e Lapa. Todas essas porções periféricas, contudo, apesar de arruadas, apresentavam baixa densidade de edificação.

Em 1890, a instalação do bonde elétrico (tramway elétrico) facilitou a expansão difusa e interrompida do espaço urbano. A concessionária canadense Light & Power logo tratou de estender suas linhas até pontos bem distantes, atravessando extensas áreas não loteadas e arruadas, ou as várzeas e terraços baixos marginais do Tietê e do Pinheiros que mais tarde viriam a ser ocupados.

A partir de 1877, tivera início a organização de núcleos coloniais. Assim, surgiram Santana, Glória, São Caetano e São Bernardo, em antigas propriedades da Igreja. Tais núcleos eram bastante diferentes entre si. A Glória, pela sua posição e características, logo foi absorvida pela expansão da cidade. Com Santana ocorreu o mesmo. Já São Caetano e São Bernardo, afastados do centro urbano de São Paulo, tiveram rumos diferentes, tornando-se, futuramente, municípios emancipados.

O cinturão caipira passou a ser atingido com a implantação das ferrovias. Em 1867, a Ferrovia Santos-Jundiaí, cortou o planalto paulistano. Em 1875, foi inaugurado o trecho paulistano da Central do Brasil e da Sorocabana. A partir daí, os eixos ferroviários passaram a ditar a expansão da mancha urbana, fazendo surgir os povoados-estação. Assim, surgiram Perus, Campo Limpo, Guaianases, Pirituba (que permanecem bairros do Município de São Paulo), Franco da Rocha, Osasco, Barueri e Poá. A maior parte dos povoados-estação surgiu no final do século passado e no início deste. Inicialmente os povoados assumiram função comercial (comércio local que atendia aos passageiros das ferrovias). Em seguida, porém, a maior parte deles passou a abrigar funções industriais.

Desse modo, o cinturão caipira passou a agregar-se à mancha urbana. Das atividades rurais iniciais, vieram as comerciais, pela implantação dos povoados-estação. As indústrias foram uma conseqüência natural das posições estratégicas junto às vias de circulação, favorecidas pelas crescentes aquisições em termos de equipamento hidráulico, que propiciaram a produção de energia elétrica.

A partir de 1883, os aqüíferos e mananciais existentes na serra da Cantareira foram represados, formando reservatórios para o abastecimento de água da cidade. Tais obras legaram vias de circulação à futura metrópole, como é o caso do tramway da Cantareira. Em 1901, se instala a primeira usina de produção de energia hidrelétrica, a futura usina Edgard de Souza, em Santana de Parnaíba. Posteriormente, em 1907, barrava-se o rio Guarapiranga, com o propósito de regularizar a vazão do rio Tietê, melhorando a produção da usina.

Apesar de todas as modificações decorrentes do processo de urbanização, o cinturão caipira permaneceu ativo em muitos trechos, perpetuando as atividades inicialmente existentes. O cinturão verde que atualmente existe ao redor da mancha urbana metropolitana (Cotia, São Roque, Mogi das Cruzes), é sua herança direta.

Registros arqueológicos históricos da RMSP

Município	registro arqueológico	tipo	fonte
Barueri	Aldeia Barueri	histórico	Scatamacchia, Franchi, 2001-2002
Carapicuíba	Aldeia Carapicuíba	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Flamboyant	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Carapicuíba	Fazenda Velha	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Itapevi	Eurofarma 1	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 4	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Itapevi	Eurofarma 5	histórico; lítico	Robrahn-González, Camargo, 2004
Osasco	Fazenda Veloso	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
Osasco	Quitaúna	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003
São Paulo	Mineração ouro Jaraguá	histórico	Robrahn-González, Zanettini, 2003

São Paulo	Anália Franco - Capão	histórico	Zanettini, 2002
São Paulo	Beco do Pinto	histórico	Iphan
São Paulo	Casa do Tatuapé	histórico	Iphan
São Paulo	Casa # 1	histórico	Iphan
São Paulo	Morrinhos	histórico	Iphan
São Paulo	Sítio Mirim	histórico	Iphan
São Paulo	Parque da Luz	histórico	DPH
São Paulo	Fábrica Petibon	histórico	Zanettini, com. pessoal
São Paulo	Santa Maria	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004
São Paulo	Reserv. Nova Cantareira	histórico	Robrahn-González, Camargo, 2004

Embora não inseridos formalmente no contexto do patrimônio arqueológico da Região Metropolitana de São Paulo, existem alguns bens patrimoniais de relevante interesse histórico-cultural no Município de Itaquaquecetuba. De fato, o povoamento do local onde hoje se encontra o núcleo urbano está ligado à figura do padre José de Anchieta. Os missionários que desempenharam papel fundamental na formação do povoamento inicial começaram a chegar na área em meados do século XVI e, ao que tudo indica, Itaquaquecetuba foi palco do transito de indígenas entre uma aldeia e outra, fato comum naquela ocasião.

Um dos bens culturais que se destacam é a chamada Fazenda Casa Grande, assim descrita pelo historiador local Cláudio Amaro da Silva:

> Em Itaquaquecetuba existe um patrimônio histórico ainda não estudado chamado Fazenda Casa Grande Velha; este exemplo é para mostrar como a arqueologia torna-se um estudo sério e detalhado. Se pensarmos em um projeto de pesquisa desse patrimônio, o estudo seria desenvolvido com as diversas fontes da arqueologia como arqueologia histórica, arqueologia da paisagem, arqueologia pré-histórica e arqueologia da edificação, ou seja, um projeto grandioso que mudaria a historia de Itaquaquecetuba e evidenciaria aspectos cotidianos nunca vistos pela população.
>
> A pesquisa histórica feita no aniversário da cidade foi um estudo com fontes orais ligadas a arqueologia histórica, um resgate de cota positiva, um trabalho não de escavação do solo, mas, de história de vida e das imagens que mostram que aqui nasceram.
>
> É um absurdo, as pessoas que não trabalham com projeto de pesquisa, apenas evidenciam de sua maneira histórias mal contadas e inventadas. A história, a arqueologia, a antropologia, são disciplinas envolvidas com a cultura, com o social e com a história da vida dos povos.

Alinhando-se com o rodoanel: perspectiva histórica do sistema de transportes

O estudo de arqueología preventiva relacionado com o trecho sul do rodoanel produziu uma abordagem interessante vinculada ao progresso da instalação dos meios de transporte entre o planalto paulista e o litoral. Este estudo comparece no próprio projeto encaminhado ao Iphan para a obtenção da portaria de autorização de pesquisa, de responsabilidade de José Luiz de Morais e Erika M. Robrahn-González. A apresentação deste conteúdo objetiva esclarecer a interlocução e integração entre as abordagens do trecho sul (em andamento) e do trecho leste (futura).

Os conquistadores europeus não tardaram a seguir literalmente os passos de seus então aliados tupis, galgando a serra e chegando ao planalto, que se tornaria “paulista”. Os jesuítas primeiro, provavelmente em busca de um contingente maior de almas para evangelizar, fundaram o Colégio de São Paulo em 1554 na região que mais tarde seria elevada à condição de vila, em 1560. Os colonos não muito atrás, talvez atraídos pelas histórias das serras de prata, ou em busca de mão-de-obra indígena e vastas e novas extensões de

terras, começaram a se instalar nessa mesma região, dando início ao processo de ocupação do que viria ser a vila de Piratininga e futura cidade de São Paulo.

Uma das portas de entrada desses novos contingentes populacionais não foi outra que os contrafortes da serra do Mar, uma vez que os aventureiros se utilizavam da já conhecida trilha dos Tupiniquins. Como bem observaram Máximo Barro e Roney Bacelli, é fatal que antes mesmo de ser contemplado com qualquer sesmaria, o local já era palmilhado por viajantes ou tropeiros que usavam o porto de Santos. Acontece que o próprio afluxo decorrente do processo de ocupação do planalto provocou mudanças importantes na conformação dos caminhos.

O novo ritmo e novas demandas surgidas a partir da instalação dos processos de exploração e transformação trazidos pelo agente europeu, seja ele laico ou religioso, acarretaram na proliferação de novos caminhos e rotas, além de alterações nos já existentes. O processo de reorganização desses espaços de passagem são conseqüências diretas desse novo agente no cenário das terras altas; a exemplo das trilhas indígenas, eles são verdadeiros vestígios materiais dos momentos iniciais da vida do Brasil Colônia.

O primeiro desses caminhos foi o do Padre José, que estaria sendo usado já a partir de 1560 e que ficou conhecido, posteriormente, como Caminho do Mar, em substituição ao antigo caminho, fechado por ordem de Mem de Sá nesse mesmo ano. Também esse caminho, que serviria de base para todas as outras diferentes versões até os dias atuais, teria como área de chegada a região do Ipiranga. Segundo Daniel Issa Gonçalves, seu traçado na capital seria similar àquele da segunda variante da trilha dos Tupiniquins, partindo da rua da Glória até a Bom Pastor, quando, ao invés de cruzá-la em direção à Benjamim Jafet, seguiria pela rua Bom Pastor, até se emendar com a Estrada das Lágrimas.

É possível que seja desse mesmo período o ramal atual da rua Vergueiro, que desemboca próximo à avenida Paulista, diretamente associada às obras de construção do metrô. Como se sabe, a Estrada do Vergueiro, construída entre 1862-64, pautou-se em grande parte nos traçados do velho Caminho do Mar. Esse ramal, atualmente em plena mancha urbana de São Paulo, deveria servir de opção de ligação com a região de Pinheiros, via Ibirapuera, além de funcionar como um vetor de dispersão do entroncamento maior, para aqueles que buscavam as casas e fazendas que se espalhavam pela região.

Não se pode esquecer que a atual rua Vergueiro foi, principalmente naquele trecho que hoje se encontra mais próximo do bairro da Liberdade até a intersecção com a rua Domingos de Morais, um importante caminho de ligação entre o centro da vila de São Paulo com o então bairro rural de Santo Amaro. Caminho de origem seiscentista, foi identificado como Caminho de Ibirapuera e, posteriormente, como Caminho do Carro para Santo Amaro. Seu trajeto seria aproximadamente o mesmo que hoje é formado pelo leito da atual avenida da Liberdade, rua Vergueiro, Domingos de Morais, até as vertentes dos Córregos da Traição, Vermelho e Pinheirinho.

É importante que se diga que existem várias versões sobre os possíveis trajetos do Caminhos do Mar e, também, sobre a sua nomenclatura. Adota-se aqui a perspectiva de Gonçalves por se entender que seu estudo consegue fornecer uma explicação plausível e bem fundamentada. De qualquer forma, pode-se dizer com certeza que a região do Ipiranga foi, durante os primeiros 300 anos da colonização, a principal via de acesso e de ligação entre o litoral e a cidade de São Paulo.

Foi com base nesses caminhos que a sociedade paulista se estruturou desde o princípio da sua presença no planalto. Como bem colocou John Monteiro, *freqüentes expedições para o interior alimentaram uma crescente base de mão-de-obra indígena no planalto paulista, que, por sua vez, possibilitou a produção e o transporte de excedentes agrícolas, articulando – ainda que de forma modesta – a região a outras partes da colônia portuguesa e mesmo ao circuito mercantil do Atlântico Meridional.*

Eram os caminhos que propiciavam o acesso ao tão valioso braço indígena; eram eles também que, ligando fazendas, sítios e cidade, garantiam a distribuição dessa mão-de-obra que produziria uma série de gêneros de primeira necessidade. Por meio desses caminhos eram conduzidos serra abaixo, para atender as

crescentes demandas das vilas do mar e de uma América portuguesa cada vez mais populosa. Não apenas espaços geográficos, esses caminhos uniam todos os agentes ativos que compunham a sociedade paulista colonial: europeus, índios, negros, açúcar, gado, trigo, ouro, etc.

Nas palavras de José de Souza Martins, *é impossível estudar a história da ocupação do Planalto de Piratininga, nesse período que vai até o século XVIII pelo menos, seguramente até o século XIX, se a gente não conhece a história dos caminhos que houve na região, em particular o mais importante dos caminhos que houve na região, que foi o Caminho do Mar (...) Não é de se estranhar, portanto, que a identidade paulista forjada pela historiografia tenha se aproveitado, justamente, das figuras do bandeirante e do tropeiro.*

Com o desenvolvimento econômico da região, derivado em parte do cultivo de subsistência, da pecuária e, depois, do cultivo comercial da cana-de-açúcar, encaminhou-se a reestruturação das antigas estruturas viárias de escoamento da produção, cujo maior expoente foi, possivelmente, a Calçada do Lorena. Como principal área de ligação com os caminhos do mar, a região sentiu o impacto dessa nova postura que, além de acarretar em um importante aumento do fluxo de pessoas e produtos, provocou o surgimento de novos focos de ocupação e novos equipamentos arquitetônicos. Um desses equipamentos foi, exatamente, um "rancho reúno", localizado à beira do Caminho do Mar, projetado para servir de abrigo para tropeiros, viajantes e mercadorias. Segundo Nestor Goulart Reis, esses abrigos teriam sido erguidos por Antonio Manuel de Mello Castro e Mendonça (1797-1802), sucessor de Bernardo José de Lorena, e fariam parte do projeto da Calçada.

Não parece haver dúvidas quanto à existência desse pouso que, provavelmente foi aquele mesmo descrito por John Mawe, geólogo inglês, em 1807: Em sua vizinhança imediata (São Paulo), o rio (Tamanduateí?) corre paralelo à estrada; à nossa esquerda, vimos grande estalagem ou hospedaria (Casa do Grito?) onde são descarregadas as mulas e onde os viajantes...passam a noite". A planta desses pontos de apoio ao viajante que sobreviveu até os nossos dias, revela uma estrutura simples composta basicamente por dois grandes cômodos, um cercado por paredes e com seteiras, protegia os homens das intempéries, dos animais e de um eventual inimigo; o outro, protegido apenas por telhado e mureta baixa, dava abrigo às cargas.

Esse rancho, assim como toda a região de interesse deste estudo de arqueologia preventiva, está relacionado com um importante episódio da história nacional, que foi a declaração da independência, em 1822. Segundo a historiografia tradicional, vindo de Santos pelo Caminho do Mar (e aqui se comprova mais uma vez a função do Ipiranga como espaço de passagem e articulação com a região do litoral), o príncipe D. Pedro teria buscado o referido pouso quando foi alcançado pelas notícias de Portugal que, por sua vez, o levaram a declarar a Independência do Brasil.

O atual Parque da Independência, tombado pelo Condephaat, preserva o espaço geográfico onde esse evento ocorreu; constitui-se em uma referência obrigatória para esta pesquisa. É imprescindível lembrar que não se sabe ao certo se esse rancho reúno estaria propriamente naquele mesmo local onde o príncipe deu o famoso brado. O padre Belchior Pinheiro de Oliveira, conselheiro e confidente do futuro imperador, além de testemunha ocular do evento, afirmou em sua versão sobre o episódio do "grito": o Tenente Canto e Melo cavalgou em direção a uma venda, onde se achavam quase todos os dragões da guarda e com ela veio ao encontro do Príncipe, dando vivas ao Brasil.

Se esse era o mesmo rancho reúno mencionado anteriormente, não se sabe. A chamada Casa do Grito, retratada por Pedro Américo na tela "Independência ou Morte" foi, durante muito tempo, associada ao rancho reúno do Ipiranga e à venda mencionada pelo padre Belchior. Apesar disso, a postura mais aceita atualmente é de que essa seja uma edificação posterior, do final e não do início século XIX, e cuja primeira menção documental seria de 1884.

Essa edificação foi alvo de pesquisa arqueológica desenvolvida como parte do Programa de Arqueologia Histórica do Município de São Paulo, em 1986, coordenado por Margarida Davina Andreatta, que revelou, dentre outras coisas, que pela disposição das evidências de estacas, a área de circulação interna no piso 1 e

o encontro da 'porta' na parede leste sugerem que o cômodo 6 teria sido uma 'venda' provavelmente de beira de estrada, junto ao chamado Caminho do Mar.

Assim, se não se trata exatamente o rancho reúno ou, mesmo, da venda que serviu de ponto de apoio para o príncipe, tem-se uma estrutura vinculada aos processos produtivos e aos espaços de passagem que tanto marcaram o processo de ocupação do planalto paulista, o que lhe garante uma importância significativa enquanto evidência material dessa parte da história.

É importante destacar que era no subúrbio que se produzia a riqueza dos tempos coloniais; era nele que se agitavam, em plena atividade, as estruturas motrizes da sociedade paulista do planalto, ratificada e complementada na materialidade física da Vila. Longe de se constituir em um ambiente de isolamento e de pobreza, o subúrbio pulsava em ritmos que, por muitas vezes, chegaram a subjugar a dinâmica do então centro administrativo representado pela vila. Além disso, a região foi um dos mais importantes espaços de passagem do período colonial, tendo exercido um papel importantíssimo na conformação da sociedade paulista e colonial.

Entretanto, em pouco tempo, financiada pela riqueza do café e transformada pelas maravilhas modernas de então, a cidade de São Paulo iniciou rápido processo de metropolização, cujo reflexo mais evidente se fez sentir pela reordenação dos espaços públicos e privados. É nesse momento que a cidade rompe com seus limites seculares e se expande para os subúrbios. Com bem colocou Hugo Segawa em seu *Prelúdio da Metrópole*, a criação dos primeiros loteamentos afastados do núcleo urbano significativo de São Paulo data do final do século XIX. Nesse período já se detecta o princípio que orientou a expansão urbana de São Paulo: a criação de bairros ao sabor da especulação, onde eram abertos loteamentos separados do núcleo urbano por vazios que seriam preenchidos gradualmente.

O bairro do Ipiranga constitui exemplo típico dessa época, onde se pode observar o desencadeamento desse processo de urbanização e reestruturação espacial. Contribuiu para isso a instalação da linha férrea, aproveitando o tradicional traçado de caminhos serra abaixo, e a Estação Ipiranga. Como observou Raquel Glezer, as indústrias se instalaram ao lado das linhas das estradas de ferro, buscando a facilidade do transporte e os terrenos baratos nas baixadas e os trabalhadores as acompanharam, estabelecendo sua moradia nos terrenos desvalorizados além dos rios Tamanduateí e Tietê: Ipiranga, Cambuci, Mooca, Brás.

A Planta Geral da Cidade de São Paulo feita pela Commissão Geographica e Geológica em 1914, dá uma idéia do caráter industrial do Ipiranga, onde se observa a existência de pelo menos quatro unidades fabris cadastradas, sem falar nas inúmeras fabriquetas e oficinas de fundo de quintal. A família Jafet, de origem sírio-libanesa e cujos primeiros integrantes chegaram ao Brasil em 1887, é um bom exemplo desse processo que aliou imigração e desenvolvimento urbano na região do Ipiranga. Acostumados ao comércio de tecidos e cientes da existência de um mercado propício para a abertura de indústrias de tecelagem, Benjamin, Basílio, João, Miguel e Nami Jafet, instalaram em 1906, na rua dos Sorocabanos, uma unidade fabril desse tipo, a Companhia Fabril de Tecelagem e Estamparia Ipiranga.

Nem vilões nem heróis, o que se viu foi o embate entre dois projetos distintos de sociedade: um, já arraigado e lutando para sobreviver, e outro, em pleno surgimento, procurando a todo custo conquistar seu espaço.

Longe de se constituir em um evento isolado, a Revolução de 1924 estava inserida em um movimento muito maior que tinha na revolta do Forte de Copacabana, no Rio de Janeiro, em 1922, seu ato inspirador. A formação da Coluna Prestes, a Revolta Constitucionalista de 1932 e a subida de Getúlio Vargas à Presidência da República foram seus desdobramentos imediatos. Iniciado na madrugada do dia 5 de julho, o movimento revolucionário que, entre outras coisas, exigia a renúncia do presidente Arthur Bernardes, teve como principal teatro de guerra a região compreendida pelos bairros do Sacomã e do Ipiranga. Lá se travaram os mais sangrentos combates, principalmente aqueles realizados em 10 de julho. Assim, em carta à esposa, o então capitão Góes escrevia: Como os marinheiros tinham pouca prática para combater em terra e ocupavam uma extensa linha ao longo do barranco do arroio Ipiranga, tive a incumbência de percorrer

essa linha a fim de instruir de maneira mais expeditiva esses marujos. A linha de trincheiras e de combate também passava pela região da atual avenida Lins de Vasconcelos e pela então estrada do Vergueiro. Foi próximo a essa estrada que o jornalista Paulo Duarte, portador de uma proposta de paz enviada pelo general Isidoro Dias Lopes (líder dos revoltosos), encontrou a primeira sentinela legalista delimitando o início da presença legalista na área. O dia 27 marcou o início da retirada das tropas revoltosas da cidade de São Paulo e o fim das hostilidades nesse teatro de operações.

A segunda metade do século XX trouxe para a região o processo definitivo de urbanização e consolidação de suas posições enquanto bairros metropolitanos. Como não poderia deixar de ser, essa zona conheceu um novo período de grande importância como área de passagem e de ligação entre a cidade de São Paulo e o litoral paulista mantendo, assim, uma tradição de cerca de 400 anos. Importantíssimo para isso foi a construção de duas rodovias que dão essa aceso ao litoral, a via Anchieta (1940), e a via dos Imigrantes (1976).

Como suas antepassadas, essas estradas foram abertas para garantir o escoamento da produção do planalto para o porto de Santos, desta vez não mais de trigo, algodão, açúcar e carne, mas de produtos manufaturados nos pólos industriais que passaram a existir na Região Metropolitana de São Paulo, especialmente no ABC. Esse caráter industrial, no entanto, foi sendo substituído por uma ocupação mais residencial, de classe média, principalmente nos últimos tempos. A região, por sua vez, conheceu um intenso processo de favelização que dominou as áreas não ocupadas anteriormente e que, por outro lado, constitui uma ameaça constante de ocupação desenfreada das beiradas da represa Billings.

As pesquisas arqueológica no trecho sul, fase de licença de instalação

Paulo Antonio Dantas De Blasis, com a colaboração de Erika M. Robrahn-González, coordena, pela parte do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo o programa de prospecções e resgate arqueológico no traçado do trecho sul do Rodoanel Mario Covas. A partir daqui são colocados os principais resultados, consubstanciados em vários sítios arqueológicos detectados e em processo de análise. A transcrição é feita ipsis literis:

Sítio Calu

Contíguo ao sítio Sete Lagoas e implantado aproximadamente no topo de um patamar de vertente, encontra-se o sítio Calu, caracterizado pela presença de estrutura histórica ainda parcialmente preservada. Está situado nas dependências do motel Demy e, embora a equipe de arqueologia não tenha sido autorizada a acessar as ruínas, foi possível perceber que ainda resistem ao tempo as fundações e pelo menos a parte basal das paredes laterais do que parece ter sido um casarão, possivelmente uma sede de fazenda. Como este sítio, por um lado, não será impactado pelas obras do rodoanel e, por outro, encontra-se bastante bem descrito no relatório do trecho oeste, decidiu-se pela não intervenção no local.

De acordo com o referido relatório, trata-se de uma "casa de partido bandeirista, erguida em taipa de pilão, com planta retangular, dotada de alpendre frontal" (op.cit.:140), que no início do século XX teria pertencido a Benedito Camargo, alcunhado "Calu". Trata-se de construção já descrita pelos historiadores da arquitetura nativa, que parece ter sido edificada originalmente no final do século XVII, tendo sofrido muitas intervenções e adequações posteriores.

Através de várias sondagens e poços-teste escavados no local, em 2002, foi possível detectar vestígios arqueológicos, sobretudo cerâmicas e louças, que corroboram a antiguidade proposta para este sítio. No entanto, a maior parte dos vestígios aponta par a ocupação do local ao longo do século XIX, até o início do século XX.

Em uma visita técnica ao local, realizada juntamente com engenheiros e pessoal da área de meio ambiente da DERSA, constatou-se que o sítio Calu encontra-se totalmente fora da área de impacto imediato das obras do Rodoanel.

Sítio Sete Lagoas

Na evidência arqueológica do sítio Sete Lagoas pode-se observar que na maioria das quadras de escavação abertas houve a presença de material arqueológico misturado a material recente. Os fragmentos apresentam-se minúsculos, bastantes danificados e com um alto percentual de queima. Há certa variedade entre o material confeccionado e o seu respectivo acabamento estético, as diversificações visuais dos artefatos são percebidas através da cor, textura e decoração.

Além dos resquícios em terracota, há um fragmento de porcelana sem marca (possível parede de xícara) e um fragmento de borda de faiança fina que se encontra em estudo para estabelecimento de parâmetros temporais.

Sítio São Mateus

O material proveniente do sítio São Mateus está restrito a coletas de superfície e uma sondagem, evidenciando uma ocupação não intensiva e discreta por apresentar baixa incidência de material de superfície e resultados modestos na sondagem realizada. A amostra resgatada apresentou-se muito fragmentada, e não oscilou proporcionalmente em quantidade, mas em qualidade e variedade das classes de objetos, indicando uma das características predominantes dos resquícios oriundos do sítio São Mateus, ou seja, a heterogeneidade da formação do registro arqueológico.

A amostra apresentou uma densidade de material que variou entre um e oito artefatos, e dispersão das evidências arqueológicas. A coleta de superfície evidenciou um núcleo em sílex com negativos de retiradas de lascas, e dois fragmentos que parecem fazer alusão ao núcleo, embora não pudessem ser remontados diretamente. Além de uma lasca em sílex e outra em quartzo e louças várias.

Sítio M' Boi Mirim

O material exumado do sítio M' Boi Mirim foi retirado de três setores denominados Locus I, II, e III respectivamente. A quantidade de refugos selecionados para análise diagnóstico em laboratório totalizou 1.780 fragmentos oriundos de todas as áreas prospectadas do Locus I, II e III. Contudo já no processo de prospecção foi constatada uma grande variabilidade na quantidade de material exumado do Locus I em relação ao Locus II e Locus III. Isto quer dizer que houve variação na incidência de material de um setor para outro quantitativamente, porém, qualitativamente os atributos materiais da indústria cerâmica, louça, telha e outros tipos de vestígios arqueológicos mantiveram semelhanças tipológicas.

Sítio Fazenda dos Moraes

Este material foi recolhido apenas em coleta sistemática de superfície, aleatoriamente espalhado, não ocorrendo concentrações em qualquer ponto do terreno. Assim para fins arqueológicos houve pouca incidência de vestígios, onde ocorreu predominância de refugos cerâmicos e quase nenhuma incidência de categorias de outros materiais.

Sítio Panda

A ocorrência denominada Panda é caracterizada por material exclusivamente coletado em superfície constituindo a amostra total de refugos. Os materiais em questão se encontravam aleatoriamente espalhados tais quais em outras áreas perscrutadas, com pontos de incidência relativamente próximos um dos outros. Os refugos referem-se a blocos e fragmentos de quartzo em tamanhos variados, vários queimados.

A análise cuidadosa destes materiais em laboratório, seguida de nova visita a local, fez com que se descartasse com segurança a maior parte do material coletado, permanecendo apenas alguns poucos vestígios de quartzo queimado suspeitos de exibir significação arqueológica.

Sítio São Judas

O material proveniente da ocorrência denominada São Judas restringe-se a 5 fragmentos de cerâmica, em uma única área de exploração intensiva sendo que 4 fragmentos apresentam o mesmo tipo de atributos tecnológicos no tocante à cor, textura, e acabamento estético do material.

Em seu relatório, De Blasis e equipe fazem um balanço preliminar sobre o material de sítios e ocorrências, aqui também transcrito in verbis:

Nas áreas que sofreram intervenção arqueológica, com exceção do sítio M´Boi Mirim, foram coletadas quantidades pouco expressivas de vestígios. O sítio M'Boi Mirim produziu uma profunda discrepância quantitativa de materiais em relação às demais localidades. No entanto, focando-se na natureza dos refugos e na distribuição espacial dos mesmos em seus respectivos contextos deposicionais, cada área esquadrinhada revelou de fato ser portadora de características particulares da história do processo de ocupação e atividades humanas pertinentes a um terminado lastro temporal.

Os refugos de modo geral apresentaram um índice de fragmentação e queima muito alto em todos os sítios e ocorrências examinadas. Além disso, principalmente os refugos cerâmicos e fragmentos de telhas apresentaram propriedades tecnológicas e plásticas semelhantes na totalidade da amostra. Porém, algumas categorias de artefatos ocorreram de forma individualizada e destoante em relação às similitudes encontradas nas referidas classes de objetos cerâmicos e fragmentos de telhas. Uma análise mais detalhada será apresentada oportunamente.

Consolidação de inventários patrimoniais

Levantamentos efetuados junto às prefeituras e na literatura especializada permitem apresentar o esboço de um inventário genérico a respeito de itens patrimoniais de significância para as municipalidades abrangidas pelo trecho leste do Rodoanel Mário Covas. Este inventário inicial foi organizado de modo a abranger aspectos de relevância para compor um diagnóstico que justifique a necessidade do encaminhamento de um programa gestão estratégica do patrimônio arqueológico, histórico e cultural da área de influência do empreendimento. Além de dados obtidos junto às prefeituras, foram compilados dados da Fundação SEADE.

Sua organização se desdobra nos seguintes itens:

a) Síntese histórica de cada cidade.

b) Geopolítica, que procura dar conta da genealogia de cada município, com os principais instrumentos normatizadores dos estatutos político-administrativos (leis e provimentos de criação de patrimônios, vilas, municípios, etc.).

c) Patrimônio cultural intangível reconhecido pelo município, que arrola as principais festas tradicionais, reconhecidas pela comunidade como importantes (chegam, muitas vezes, a compor calendários oficiais).

d) Patrimônio cultural tangível reconhecido pelo município, que engloba bens tombados e outros que, embora não gozem de proteção formal, são reconhecidos como importantes pela comunidade local.

Município de Mauá

O núcleo que deu origem ao Município de Mauá surgiu em torno da pequena capela do Pilar Velho, erguida por volta de 1883. Entre os primeiros povoadores dessa região estavam Antônio Franco da Rocha e um tal Capitão João. Não demorou muito e várias construções foram surgindo no lugar: dentre elas, um engenho de açúcar e um armazém construídos por Lourenço Pinto. Nessa mesma época, Joaquim Rosa chegou ao povoado e se estabeleceu no comércio de madeira. Novos habitantes foram, aos poucos, sendo atraídos e o núcleo começou a se expandir. Sua proximidade com outros centros de comércio facilitou o desenvolvimento, sobretudo no setor comercial, e passou a abrigar diversos estabelecimentos como, por exemplo, uma serraria instalada por Bernardo Monelli, uma fábrica de cerâmica construída por Manente Pedotti e, posteriormente, uma fábrica de anilina e uma indústria para moagem de trigo.

Outro grande impulso ocorreu com a inauguração da Estação de Mauá pertencente à São Paulo Railway. Sua formação administrativa teve, no entanto, um início recente, com a criação do distrito no Município de São Bernardo do Campo, em 18 de outubro de 1934. Pouco tempo depois, em 30 de novembro de 1938, foi transferido para o Município de Santo André e apenas em 30 de Dezembro de 1953, conquistou sua autonomia municipal.

Geopolítica

Decreto 6.780, de 18 de outubro de 1934, cria o distrito no Município de São Bernardo do Campo; decreto 9.775, de 30 novembro de 1938, transfere o distrito para o Município de Santo André; lei 2.456, de 30 de dezembro de 1953, cria o município.

Patrimônio cultural intangível

Grande Festa Junina Municipal (Prefeitura Municipal em parceria com segmentos da comunidade).

Patrimônio cultural tangível

Casa do Barão de Mauá; avenida Getúlio Vargas, 276, Condephaat (1983); descrição: construída em 1817 em terras da fazenda Bocaina, foi adquirida em 1862 por Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá; construção de características bandeiristas em taipa de pilão; abriga o Museu Barão de Mauá.

Chaminé do Curtume; área central da cidade de Mauá.

Gruta Santa Luzia; parque da Gruta.

Município de Ribeirão Pires

A formação de Ribeirão Pires está vinculada à família Pires que possuía uma extensa área de terras no lugar onde atualmente se localizam os municípios do ABC, Mauá e Ribeirão Pires. Apesar de pertencer a uma região com raízes antigas, o município somente ganhou maior impulso na segunda metade do século

XIX, com a movimentação proporcionada pela São Paulo Railway, responsável pelo desenvolvimento dos mercados de extração da madeira e de produção de telhas e tijolos em olarias.

Igreja do Pilar, Ribeirão Pires

A estação ferroviária de Ribeirão Pires, inaugurada em 1885, promoveu o crescimento da localidade que havia nascido em torno de uma capela construída no século XVIII, em honra de Nossa Senhora do Pilar. Por volta de 1887, no entanto, a partir da criação de uma colônia italiana que suplantou a ocupação do núcleo original, teve início a demarcação da área central do futuro município. Em 22 de junho de 1896, criou-se o distrito de Ribeirão Pires em São Bernardo que, mais tarde, em 30 de novembro de 1938, foi transferido para o Município de Santo André. Em 30 de dezembro de 1953, Ribeirão Pires se emancipou, tornando-se, então, município autônomo.

Geopolítica

Lei 401, de 22 de junho de 1896, cria o distrito no Município de São Bernardo do Campo; decreto 9.775, de 30 de novembro de 1938, transfere o distrito para o Município de Santo André; lei 2.456, de 30 de dezembro de 1953, cria o município.

Patrimônio cultural intangível

Festival da Terra (Prefeitura Municipal)

Festa Junina (segmentos da comunidade)

Festa de Corpus Christi (comunidade católica)

Festa de Nossa Senhora do Pilar (comunidade católica)

Patrimônio cultural tangível

Igreja Nossa Senhora do Pilar; bairro do Pilar, Condephaat (1975); descrição: a capela do Pilar Velho, exemplar característico da arquitetura rural do século XVIII que deu origem ao bairro do Pilar, era centro de romarias; em 1809 recebeu o acréscimo de uma torre. Imagem de Nossa Senhora do Pilar.

Capela de Santo Antônio; morro de Santo Antônio, s/n.

Casa do poeta Oswald de Andrade; estrada do São Caetaninho, s/n.

Castelo de Robson Miguel; rua Manduri, 310.

Centro Hípico Amarelinho; rua Miro Atílio Peduzi, 945.

Complexo Ferroviário; rua Capitão José Galo, 45.

Gruta da Quarta Divisão; bairro da Quarta Divisão.

Parque Municipal Milton Marinho de Moraes; rua Major Cardim, 2.514.

Pedra do Elefante; bairro da Quarta Divisão.

Serra do Mar e de Paranapiacaba; toda extensão da serra contida no município; conjunto natural de valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico; a área tombada pelo Condephaat (1985), de 1.208.810 hectares, inclui parques, reservas, áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas, trechos de planícies litorâneas.

Município de Poá

O município de Poá se formou em terras pertencentes às Missões Carmelitas de Nossa Senhora d'Ajuda e de Nossa Senhora de Lourdes.

Fundado por volta de 1890 por Paulo Augusto de Miranda, Jorge Tomé, Narciso Socarini, Antônio Alves e João José de Godoy, foi elevado a categoria de distrito do Município de Mogi das Cruzes em 3 de dezembro de 1919. Somente em 24 de dezembro de 1948, adquiriu autonomia político-administrativa, tornando-se município autônomo.

Geopolítica

Lei 1.674 de 03 de dezembro de 1919, cria o distrito no Município de Mogi das Cruzes; lei 233 de 24 de dezembro 1948, cria o município.

Patrimônio cultural intangível

Festa da Orquídea (Prefeitura Municipal)

Arraiá da Nossa Cidade (Prefeitura Municipal)

Tapete de Corpus Christi (comunidade católica)

Patrimônio cultural tangível

Estação Ferroviária de Poá; av. Brasil, s/n

Igreja Nossa Senhora de Lourdes; rua 26 de Março, 291

Obelisco; esquina da rua Cel. Benedito de Almeida com Rua Brasílima F. Mazaro

Prefeitura Municipal da Estância de Poá; av. Brasil, 198

Secretaria da Cultura, Esporte e Turismo; rua 26 de Março, 238

Município de Suzano

A história do Municipio de Suzano começa nas planícies da margem esquerda do rio Tietê, uma área denominada Campos de Mirambava. A região foi desbravada no início da colonização do planalto, por índios, bandeirantes a caminho das Minas Gerais, garimpeiros e milícias, fazendo surgir povoados de Santana de Mogi Mirim (Mogi das Cruzes) e Arujá, dentre outros. Os habitantes começaram a se fixar na região logo após a época do bandeirismo, em virtude de suas terras férteis próprias para o cultivo.

Cena da praça João Pessoa, 1940
(acervo da Prefeitura Municipal)

Entre os anos de 1874 e 1875, os Campos de Mirambava passaram a ser cortados pela Estrada de Ferro São Paulo – Rio, sentido Mogi das Cruzes, inaugurando a exploração de suas inúmeras matas com a extração de dormentes e lenhas para uso da ferrovia. Um dos pontos onde se fazia o embarque de lenha recebeu o nome de Piedade. Pouco tempo depois chegaram ao local seus primeiros habitantes, os irmãos Marques Figueira, que trataram e melhoraram suas propriedades e acabaram atraindo novos moradores. Formou-se, então, um pequeno povoado composto por casas dispersas ao longo da ferrovia. Os irmãos Marques Figueira, juntamente com outros proprietários resolveram doar uma área de terra para fundação de uma vila, a Vila da Concórdia, sob a invocação de São Sebastião, oficializada em 11 de setembro de 1890. Por volta de 1900, ficou conhecida pelo nome Guaió, em virtude do rio de mesmo nome, afluente do Tietê, que atravessava suas terras. Em 11 de dezembro de 1908, sua denominação foi alterada para Suzano, em homenagem ao engenheiro Joaquim Augusto Suzano Brandão, que iniciou os estudos necessários para que ali fosse construída uma estação após a encampação da antiga estrada de ferro pela Central do Brasil.

Aspecto da várzea do Guaió

Em 1919, quando já havia atingido um desenvolvimento considerável, Suzano passou a distrito do Município de Mogi das Cruzes no dia 27 de dezembro. Instalaram-se grandes industrias na região e o crescimento foi contínuo trazendo, todavia, alguns problemas de ordem social e urbana, solucionados pela emancipação político-administrativa de Suzano, ocorrida em 24 de dezembro de 1948.

Geopolítica

Lei 1.705 de 27 de dezembro de 1919, cria o distrito no município de Mogi das Cruzes; lei 233 de 24 de dezembro de 1948, cria o município.

Patrimônio cultural intangível

Festa das Nações (Prefeitura Municipal em parceria com segmentos da comunidade)

Festa Flor da Cerejeira (Prefeitura Municipal em parceria com segmentos da comunidade)

Festas Juninas (comunidade católica)

Festa de São José Operário (comunidade católica)

Festa de São Sebastião (comunidade católica)

Festa em Louvor ao Divino Espírito Santo (comunidade católica)

Patrimônio cultural tangível

Serra do Mar e de Paranapiacaba; toda extensão da serra contida no município; conjunto natural de valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico; a área tombada pelo Condephaat (1985), de 1.208.810 hectares, inclui parques, reservas, áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas, trechos de planícies litorâneas.

Igreja do Baruel; praça Amélia Biachi, bairro do Baruel

Município de Arujá

O município de Arujá teve sua origem na capela de Senhor Bom Jesus de Arujá, elevada à condição de curada em 3 de julho de 1839. Sua formação contou com a presença de imigrantes portugueses e japoneses e seu desenvolvimento girou em torno da agricultura. Tornou-se freguesia em 8 de junho de 1852, no Município de Mogi das Cruzes. Posteriormente, em 30 de novembro de 1938, o distrito foi transferido para o Município de Santa Isabel e recebeu o nome de Arujá, cujo significado em tupi é "abundante em guarus ou lambaris" (também chamados barrigudinhos).
Conquistou autonomia político-administrativa, tornando-se município autônomo em 18 de fevereiro de 1959. Sua economia, em um período mais recente, passou a se desenvolver com a implantação de indústrias de médio e grande porte.

Geopolítica

Em 03/ 07/ 1839 é elevada à condição de curada a capela de Senhor Bom Jesus de Arujá. Lei nº 4 ou 430 de 08/06/ 1852, cria a freguesia no Município de Mogi das Cruzes; decreto nº 9. 775 de 30/ 11/ 1938, transfere o distrito para o Município de Santa Isabel com a denominação de Arujá. Lei nº 5. 285 de 18/ 02/ 1959, cria o município.

Patrimônio cultural intangível

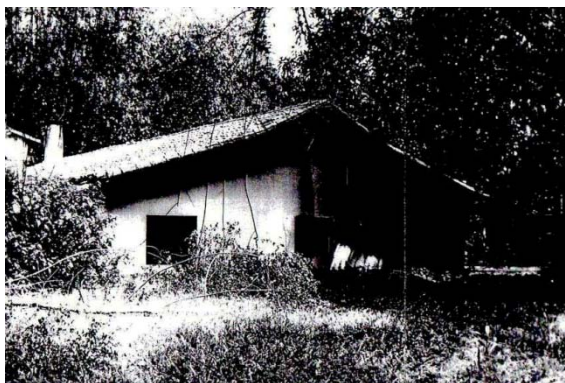
Encontro de Nações (Prefeitura Municipal)

Festa do Padroeiro Bom Jesus (comunidade católica)

Patrimônio cultural tangível

Sede da Fazenda Rincão, Jardim Fazenda Rincão

Município de Itaquaquecetuba

Como aventado anteriormente, a fundação da cidade de Itaquaquecetuba está ligada à figura do padre José de Anchieta. Os missionários que desempenharam um papel fundamental na formação de seu povoado inicial começaram a chegar a região por volta de 1563. Não se sabe se antes disso já existia alguma aldeia, mas o que se pode dizer é que foi um período marcado pelo trabalho dos jesuítas junto às aldeias que ficavam ao redor de São Paulo de Piratininga. Era um tempo de trânsito de indígenas, deslocados de uma aldeia para outra; ao que tudo indica Itaquaquecetuba também foi palco de uma dessas transferências, recebendo indígenas que vinham deslocados de Carapicuíba.

Casa Grande Velha, em Itaquaquecetuba
(imagem do acervo da Prefeitura Municipal)

Em 8 de setembro de 1624, data oficial do aniversário da cidade, foi construída uma capela em honra de Nossa Senhora da Ajuda pelo padre João Álvares. Grande parte das terras dessa capela passou a pertencer ao próprio padre e, após, com seu falecimento, passou às mãos dos padres do Colégio Santo Inácio, em São Paulo. O então povoado de Nossa Senhora da Ajuda contou ainda com a chegada de novos catequizados, vindos de outra aldeia, denominada São Miguel. Em troca de seu trabalho, os jesuítas ofereciam proteção e essa dinâmica perdurou até 1759, ano que marcou o limite da permanência dos jesuítas na aldeia.

Sua formação administrativa teve início em 28 de fevereiro de 1838, quando o povoado foi elevado à categoria de freguesia do Município de Mogi das Cruzes. Com a inauguração da variante da Estrada de Ferro Central do Brasil em 1925, Itaquaquecetuba cresceu e prosperou, conquistando sua emancipação política em 30 de dezembro de 1953. O nome adotado nessa ocasião, de origem tupi, era proveniente de sua primeira forma taquaquicé-tuba, cujo significado é “lugar abundante de taquaras cortantes como facas”.

Geopolítica

Antigo povoado de Nossa Senhora da Ajuda de Itaquaquecetuba; lei nº 17 ou 108 de 28/02/1838, cria a freguesia no município de Mogi das Cruzes; lei nº 2.456 de 30/12/1953, cria o município com a denominação de Itaquaquecetuba.

Patrimônio cultural intangível

Encontro de Tapetes, Corpus Christi (comunidade católica).

Dança de Santa Cruz (Prefeitura Municipal, com o apoio da comunidade católica)

Festa de São Benedito (comunidade católica)

Patrimônio cultural tangível

APA do Rio Tietê; Parque Municipal e Ecológico de Itaquaquecetuba; Fazenda Casa Grande; Igreja Matriz de Nossa Senhora d'Ajuda.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE O PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Suportes normativos: artigos 3º e 4º da portaria IPHAN 230/2002; artigo 2º, § 1º e 2º, da resolução SMA-SP 34/2003.

Para melhor avaliar os impactos sobre o patrimônio arqueológico há de se ter em mente os conceitos e definições formulados pela arqueologia como disciplina, entendidos em conjunto com os aspectos legais que regem a matéria (prerrogativas técnico-científicas, acadêmicas e jurídicas). Consolidados os principais aspectos do diagnóstico arqueológico, conviria discorrer sobre a teoria e o conceito de impacto ambiental sobre o patrimônio arqueológico adotados pelo modelo técnico-científico proposto por José Luiz de Morais e que sustentam este estudo de arqueologia preventiva.

É oportuno lembrar que o banco de recursos culturais arqueológicos é de natureza finita. Constituído por objetos tomados individualmente ou em conjunto, os materiais arqueológicos integram estruturas in situ inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares — que, neste caso, assumem o estatuto de matriz arqueológica —, ou coleções ex situ depositadas em reservas técnicas de museus e instituições congêneres. Elementos naturais modificados pelo homem que permitam melhor compreender as relações homem/meio na construção da paisagem ou as conexões espaciais inter-sítios, também são considerados recursos arqueológicos.

Enquanto medida cautelar, além de permitir o reconhecimento de eventuais registros arqueológicos na iminência dos impactos decorrentes das obras, a adoção de um programa de gestão estratégica, como o proposto adiante, irá fornecer os subsídios necessários para a avaliação da condição física e da significância científica de cada um deles. Isto porque o modelo inclui o conceito de prospecção (avaliação do grau de significância do achado liminarmente entendido como de valor arqueológico).

A propósito dos impactos sobre o patrimônio arqueológico, assim se manifestam os diplomas normativos editados pelo Iphan e pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo:

Portaria Iphan 230/2002

Art. 3º A avaliação dos impactos do empreendimento do patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, de declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.

Resolução SMA 34/2002

Art. 2º [...]
§ 1º A avaliação dos impactos do empreendimento ou atividade no patrimônio arqueológico será realizada pelo IPHAN, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.
§ 2º A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as demais fases de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, de forma a resguardar o patrimônio cultural e arqueológico da área.

Condição física de registros arqueológicos

O registro arqueológico, constituído pelo conjunto contextualizado de expressões materiais da cultura, é uma fonte fidedigna de conhecimentos sobre às populações do passado. Tal premissa se aplica liminarmente aos povos indígenas que ocuparam o território brasileiro há milhares de anos. Porém, a seqüência de ocupações, com os respectivos modos de produção e arranjos territoriais, acaba por comprometer a

integridade original dos testemunhos das ocupações mais antigas. De fato, um dos principais problemas que permeia a preservação do patrimônio arqueológico é a definição de classes de conservação de sítios, seguida da correta inserção de cada um deles. Neste estudo de arqueologia preventiva, o estabelecimento de classes de conservação se baseia no modelo proposto por Morais, a partir de investigações correntes na bacia do rio Paranapanema[70].

Muitas vezes entendida como leitura do estado de conservação, a avaliação das condições físicas dos registros arqueológicos é essencial no momento do achamento e das vistorias subseqüentes (geralmente na fase de reconhecimento de terreno ou levantamento arqueológico prospectivo). Isto também vale nos momentos da execução seqüencial dos procedimentos de campo (prospecção e escavação).

O assunto tem sido objeto de controvérsia e debate envolvendo partidários da valorização dos chamados “sítios de superfície” que, com justa razão, advogam a sua importância, embora possam ser liminarmente considerados “destruídos”. Sem prejuízo do grau de significância, a análise e a classificação da condição física de registros arqueológicos se fazem a partir de duas premissas que podem interagir: a) a integridade (ou a ausência) da matriz arqueológica, assim entendido o solo ou o pacote sedimentar, considerando a profundidade da inserção dos estratos arqueológicos; b) o ambiente aquático artificialmente induzido pela formação de reservatórios, especialmente no caso de usinas hidrelétricas.

Esta estratégia deve considerar aspectos do manejo dos registros, especialmente o momento da análise e classificação; ou seja: à época da primeira anotação e das vistorias subseqüentes, na ausência de qualquer tipo de intervenção (técnicas arqueológicas invasivas), e à época de cada intervenção, se mantidos blocos-testemunhos classificáveis.

As vistorias e avaliações sucessivas permitirão a inserção dos registros arqueológicos em classes assim descritas:

Classes	Descrição
Matriz bem conservada	Garante satisfatoriamente a trama de relações entre as microestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando várias interpretações de cunho paleoetnográfico, inclusive detalhes dos solos de habitação, indícios e testemunhos discretos de várias naturezas. As perturbações espontâneas (processos erosivos, deposicionais e bioturbação) e induzidas (decorrentes do uso e ocupação do solo) são pouco significativas.
Matriz razoavelmente conservada	Garante a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando algumas interpretações de cunho paleoetnográfico, tais como os perímetros de núcleos de solo antropogênico. As perturbações espontâneas e induzidas tendem a ser significativas, embora diminuam com a profundidade em cotas negativas.
Matriz mal conservada	Garante precariamente a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas, prejudicando as interpretações de cunho paleoetnográfico. As perturbações espontâneas e induzidas são muito significativas, eventualmente diminuindo com a profundidade em cotas negativas.

[70] A classificação originalmente proposta por José Luiz de Morais parte da arqueologia preventiva realizada ao longo do rio Paranapanema, especialmente as pesquisas de salvamento arqueológico relacionadas com as UHEs Taquaruçu, Canoas I, Canoas II, Piraju e Ourinhos. Em princípio, a classificação não é necessariamente vinculada ao grau de significância dos registros arqueológicos, pois, embora tido como mal conservado, um registro pode proporcionar respostas relevantes às questões definidas pela investigação. Por outro lado, há de se destacar a importância da avaliação das condições físicas de registros arqueológicos em situações sub judice. A classificação que previa inserções em categorias seqüenciadas de “A” a “G” foi posteriormente modificada pela agregação de novos parâmetros.

Matriz suprimida — A supressão da matriz, decorrente de procedimentos invasivos drásticos, provoca a remoção ou a desarticulação irreversível, parcial ou total, de estruturas arqueológicas. Neste caso, o registro arqueológico será considerado parcial ou totalmente destruído.

Matriz soterrada — O soterramento da matriz, decorrente da disposição de materiais (como nos aterros, por exemplo), resulta na formação de estratos artificiais sobre registros arqueológicos anteriormente aflorantes ou naturalmente inseridos em horizontes de solo ou pacotes sedimentares. Embora não necessariamente haja a destruição de estruturas arqueológicas, o acesso a elas poderá se tornar impossível.

Matriz ausente — Situação que viabiliza a contínua redeposição de objetos pela agregação ou dispersão motivadas por perturbações espontâneas e induzidas, que agem diretamente sobre materiais arqueológicos. A ausência da matriz sedimentar dada por fatores naturais (como no caso de materiais arqueológicos sobre pisos rochosos, situação típica das oficinas de lascamento) não desqualifica o registro arqueológico, embora limite as investigações a parâmetros específicos, na ausência de estratificação.

As próximas categorias decorrem de situações bastante específicas, ligadas ao barramento de cursos d'água que provocam a formação de reservatórios. Embora não se apliquem a todas as situações abrangidas por estudos de arqueologia preventiva, devem ser vivamente consideradas em função do crescente número de empreendimentos do setor hidrelétrico que causam grandes impactos sobre o patrimônio arqueológico. Frisa-se, de antemão, a falta de conhecimento sobre os efeitos do afogamento de estruturas arqueológicas frente a situações que envolvem variáveis específicas, como a natureza de sítios ou o tipo de reservatório (de controle de vazão ou a fio d' água). Portanto, a descrição dos efeitos do afogamento de registros arqueológicos ainda é bastante especulativa.

Registro arqueológico de faixa de depleção — Nos reservatórios, o deplecionamento da água (fazendo oscilar o nível da lâmina), o embate das ondas ou, mesmo, a deposição de lençóis de sedimentos nas margens, afetam os registros arqueológicos alcançados pelo estabelecimento da nova orla. O deslocamento e a redeposição de materiais arqueológicos podem ser motivados pelo movimento turbilhonar das águas durante a depleção ou pelo solapamento de barrancos, que provoca desmoronamentos remontantes. Também pode ocorrer o soterramento de registros arqueológicos pelo assoreamento de leitos rasos, principalmente nos braços correspondentes aos vales alagados de afluentes menores, onde o deplecionamento afeta superfícies mais extensas.

Registro arqueológico submerso — Não se sabe exatamente quais serão os efeitos do enchimento de reservatórios sobre os registros arqueológicos afogados: correntes de fundo poderão dispersar indícios e evidências arqueológicas, redepositando materiais, ou, ainda, o assoreamento poderá soterrá-los sob espessas camadas de lama, embora conservando a posição das evidências[71]. Em algumas situações, o retraimento excepcional da cota remansada abaixo do nível mínimo opera-

[71] De fato, a avaliação deste tipo de impacto é, hoje, altamente especulativa. As equipes do Projeto Paranapanema vêm encaminhando estudos nesse sentido: os remanescentes arquitetônicos do sítio arqueológico Engenho do Salto (resgate arqueológico da UHE Piraju), hoje localizados à profundidade de 14 metros, foram monitorados por arqueólogos especializados em arqueologia subaquática, com o propósito de verificar os efeitos do afogamento, que ocorreu em outubro de 2002; o monitoramento aconteceu dois anos após o enchimento do reservatório.

cional tem revelado registros arqueológicos bem conservados no que se refere aos macro-vestígios — como urnas funerárias — que não teriam sobrevivido à crescente mecanização das práticas agrícolas, justificando a necessidade de investimentos na pesquisa deste assunto[72].

Dos impactos ambientais sobre o patrimônio arqueológico

Por impacto sobre o patrimônio arqueológico se entende o conjunto de alterações que a obra projetada (ou o uso do solo) venha causar nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras.

No caso da arqueologia preventiva, mitigar significa criar as condições necessárias para a produção de conhecimento científico sobre os processos culturais ocorridos no passado por meio da recuperação e análise dos registros arqueológicos e da leitura das paisagens de interesse para a arqueologia. Significa também criar condições de preservação ex situ, especialmente no caso dos sítios arqueológicos indígenas pré-históricos[73], conforme estabelece a norma legal em vigor. O planejamento e a execução de estudos de arqueologia preventiva são medidas mitigatórias.

Medida compensatória é aquela adotada quando da destruição do registro arqueológico sob quaisquer circunstâncias, antes que fossem encaminhadas as medidas mitigadoras de caráter preventivo. No caso do comprometimento inevitável de estruturas construídas (ruínas, por exemplo) há de se pensar na adoção de medidas mitigatórias que garantam a preservação ex situ do que for possível, seguidas da necessária medida compensatória em função da perda de um bem que, muitas vezes, reveste-se de caráter monumental (nos termos do decreto-lei 25/1937), ou com grande significado para a memória e identidade regional.

De acordo com a classificação usual (geralmente constante na matriz de impactos de EIAs/RIMAs ou RAPs), os impactos sobre o patrimônio arqueológico, enquanto recurso ambiental de valor cultural não renovável, podem assim ser entendidos:

Natureza:	negativo	São primordialmente negativos[74], pois resultam em dano à qualidade de seu estado físico in natura.
Ocorrência:	potencial	São potenciais, pois constituem alterações passíveis de ocorrer em função da execução de atividades ou processos.
Incidência:	direto indireto	São predominantemente diretos, pois, mormente resultam da relação imediata de causa e efeito; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser indireto.
Abrangência:	local regional	São locais, pois afetam o próprio sítio e suas imediações; vistos no conjunto, especialmente em grandes empreendimentos, a abrangência é caracteristicamente regional.

[72] Situações levantadas por José Luiz de Morais e Neide Barrocá Faccio nos reservatórios de Jurumirim e Capivara (rio Paranapanema). Considerando a importância do assunto, o IPHAN editou a portaria 28/2003.
[73] Dos sítios arqueológicos remanescentes das ocupações indígenas, os sambaquis, em face de sua significância científica e cultural, devem ser preferencialmente preservados in situ.
[74] Alguns impactos ditos “positivos” podem ser vislumbrados na iminência da realização do empreendimento. Trata-se do conjunto de ações levadas a efeito na fase de planejamento, cujos resultados podem reverter em benefício do patrimônio arqueológico regional. Por exemplo, o levantamento topográfico proporciona o georreferenciamento dos registros arqueológicos achados ao acaso; a abertura de picadas, quando restrita à supressão localizada da vegetação arbustiva, pode evidenciar testemunhos com pouca visibilidade em função da cobertura vegetal.

Temporalidade:	imediato de médio de longo prazo	São imediatos, pois os efeitos se manifestam no instante em que se dá a ação; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser de médio ou longo prazo.
Duração:	permanente	São permanentes, pois, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam, continuando a se manifestar em horizonte temporal conhecido.
Reversibilidade:	irreversível	Os impactos sobre o patrimônio arqueológico são irreversíveis, pois, quando da ocorrência, é impossível reverter à situação original.
Relevância:	muito relevante	Considerando seu significado científico e o estatuto jurídico, os impactos sobre o patrimônio arqueológico tendem a ser muito relevantes.
Magnitude:	alta	Os impactos sobre o patrimônio arqueológico têm alta magnitude, especialmente na área diretamente afetada.
Mitigabilidade:	mitigável não mitigável	São mitigáveis quando as estruturas arqueológicas são passíveis de remoção sistemática e controlada por meio de estratégia de preservação ex situ, isto é, configurando investigação científica per se (resgate arqueológico). Neste caso, a medida mitigadora permite o abrandamento do impacto. Quando for impossível a remoção sistemática e controlada, o impacto é não mitigável, exigindo reparação do dano ao patrimônio por meio de medida compensatória.
Valoração:	alto	São altos, pois tendem a ser muito relevantes frente à situação diagnosticada (no caso, considerado o grau de significância de cada registro arqueológico).

Por outro lado, considerando que as estruturas arqueológicas se definem pela trama de relações que articulam cada elemento com os demais, os impactos tendem a agir em dois segmentos:

— na peça arqueológica per se — uma vasilha ou um fragmento de cerâmica, uma peça lítica, um sepultamento, etc., que podem se quebrar, sofrer escoriações ou se desarticular;

— na matriz arqueológica (solo, colúvio ou aluvião), ambiente que contém e sustenta as peças arqueológicas, garantindo a manutenção da trama de relações entre elas (ou seja, as estruturas arqueológicas).

Desse modo, os principais impactos sobre os registros arqueológicos podem ser assim qualificados:

Desarticulação:	Resultante de ações que provocam o desmonte predatório de estruturas arqueológicas inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares (principalmente no caso de sítios indígenas pré-históricos) ou de estruturas arquitetônicas de valor histórico (no caso dos sítios arqueológicos históricos). Os elementos do registro arqueológico ficam total ou parcialmente desestruturados.
Soterramento:	Resultante de ações que provocam a disposição de materiais estranhos sobre matrizes ou estruturas arqueológicas ou sobre remanescentes arquitetônicos de valor histórico. O registro arqueológico fica mascarado por soterramento induzido artificialmente.
Exposição:	Resultante de ações que direta ou indiretamente provocam o afloramento de estruturas arqueológicas pela remoção induzida da matriz (solo, colúvio ou aluvião), tornando-as

vulneráveis. No caso dos sítios arqueológicos históricos, provocar a exposição das fundações pode comprometer a estrutura arquitetônica. O registro arqueológico exposto acaba por perder sua matriz de sustentação.

Afogamento: Resultante de ações que provocam a inundação temporária ou permanente de estruturas arqueológicas de superfície ou subsuperfície. Na maior parte das vezes, trata-se da formação de reservatórios de usinas hidrelétricas, quando a sobrelevação e o deplecionamento da lâmina d'água inunda porções de terreno anteriormente subaéreas, tornando-as subaquáticas. Os efeitos do afogamento são ainda bastante especulativos, variando entre a dispersão de materiais arqueológicos, redeposição ou soterramento sob as camadas de lama formadas no fundo dos reservatórios.

PROGRAMA MITIGATÓRIO

Este estudo de arqueologia preventiva é sustentado por um processo analítico envolvendo vários parâmetros, dente os quais se destacam:

a) a definição precisa do objeto de licenciamento e suas características morfo-estruturais;

b) o diagnóstico do patrimônio arqueológico da área de influência do empreendimento, considerando os resultados dos projetos correlatos, vinculados aos trechos oeste e sul do Rodoanel Mario Covas;

c) a avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico.

Alicerçado em procedimentos metodológicos da arqueologia da paisagem e dos estudos geográficos e históricos focados na formação do território, a primeira etapa do estudo de arqueologia preventiva do trecho leste do Rodoanel Mario Covas converge para a proposição de um programa mitigatório específico.

O trecho leste do rodoanel faz parte de um sistema maior, que inclui os trechos oeste e sul; este fato instiga uma visão sistêmica no avanço progressivo da investigação arqueológica, impondo a necessidade de se privilegiar a gestão estratégica do patrimônio arqueológico do entorno da mais expressiva mancha metropolitana do hemisfério sul. Isto considerando, são apresentadas as diretrizes e a estrutura do programa mitigatório do trecho leste.

Estrutura do programa

E seguida são apresentados os quadros que dão conta da estrutura do programa e seu desdobramento em projetos executivos a serem desenvolvidos em momentos das fases de licença de instalação e de operação.

Nome	Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área de Influência do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste
Abrangência	Municípios de Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba e Arujá, Estado de São Paulo
Objetivos	Obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, considerando as expressões materiais da cultura contidas nos registros arqueológicos da área de influência do empreendimento, incorporando-as à memória regional e nacional, evitando as perdas patrimoniais frente à sua construção. Registrar, do ponto de vista da arqueologia, o ambiente e o território de manejo de recursos ambientais dos sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, reconhecendo a sucessão das paisagens produzidas no cenário da área de influência do empreendimento. Fomentar a inclusão social da arqueoinformação gerada, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de políticas públicas relacionadas com o patrimônio arqueológico.

Intervenientes	Planejamento, execução e endosso institucional: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
	Investimento financeiro: DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.
	Aprovação e fiscalização: IPHAN – 9ª Superintendência Regional / SP

A estrutura do programa e seus projetos (módulos executivos) podem ser observados no seguinte desenho.

Módulo 1
Levantamento prospectivo e avaliação do patrimônio arqueológico e histórico-cultural

Objetivos

a) Aprofundar a busca de dados relacionados com a arqueoinformação regional considerando as fontes secundárias disponíveis, o levantamento de peças arqueológicas em museus e instituições regionais e os dados primários obtidos na fase de licença prévia.

b) Definir e caracterizar compartimentos topomorfológicos de acordo com o potencial arqueológico (alto, médio e baixo), equacionando as interpretações temáticas compatíveis (geoindicadores arqueológicos, fontes etno-históricas e históricas).

c) Intensificar o reconhecimento da paisagem e de terreno nos compartimentos com potencial arqueológico médio a alto, convergindo para os procedimentos de levantamento e prospecção nos módulos de terreno críticos em termos de potencial arqueológico.

d) Avaliar os resultados, propondo as diretrizes para o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva.

Escopo

Atividade 1 – Levantamento

a) Compatibilização das atividades de levantamento com a agenda de implantação do empreendimento.

b) Interpretação de cartas e imagens temáticas para a definição e mapeamento prévio de geoindicadores arqueológicos de sítios indígenas (sistemas regionais de povoamento pré-colonial) e indicadores históricos (frentes de expansão da sociedade nacional).

c) Reconhecimento da paisagem e de terreno da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada pelo empreendimento.

d) Primeira aproximação ao mapeamento das potencialidades arqueológicas da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada (delimitação de módulos de terreno com potencial arqueológico positivo, marcados por geoindicadores arqueológicos ou indicadores histórico-arqueológicos).

Atividade 2 – Prospecção

a) Compatibilização das atividades de prospecção com a agenda de implantação do empreendimento;

b) Execução da constelação de sondagens e outros tipos de procedimentos invasivos, de acordo com as exigências de cada situação;

Atividade 3 – Avaliação

a) Avaliação dos resultados, com a liberação dos módulos seguramente estéreis e, quando for o caso, a reserva de módulos onde tenham comparecido materiais arqueológicos, até que se proceda ao resgate.

b) Delimitação no terreno e avaliação do grau de significância dos registros arqueológicos eventualmente encontrados considerando, dentre outros aspectos, sua extensão, densidade e estado de conservação como quesitos definidores do potencial da arqueoinformação;

c) Definição diretrizes preliminares para o resgate arqueológico e curadoria de materiais arqueológicos;

d) Definição de diretrizes para o monitoramento arqueológico da implantação do empreendimento, considerados os módulos com potencial arqueológico positivo.

Módulo 2
Resgate e curadoria de materiais arqueológicos

Objetivos

a) Caracterizar o ambiente de inserção dos sítios arqueológicos.

b) Coletar sistematicamente materiais arqueológicos e amostras geoarqueológicas e arqueométricas, organizando os itens da arqueoinformação local no âmbito intra-sítio.

c) Analisar materiais arqueológicos e processar amostras geoarqueológicas e arqueométricas.

d) Avaliar os resultados obtidos em cada sítio, convergindo para a compreensão da teia de relações entre os sítios arqueológicos da área de influência do empreendimento, considerada a distribuição dos sistemas regionais de povoamento.

Escopo

Atividade 1 – Escavação arqueológica

a) Delimitação do sítio, georreferenciamento e levantamento plani-altimétrico.

b) Execução de procedimentos invasivos verticais: sondagens, trincheiras exploratórias e cortes estratigráficos.

c) Execução de procedimentos invasivos horizontais: decapagens, escavação de quadrículas por estratos arbitrários.

d) Mapeamento de estruturas arqueológicas.

Atividade 2 – Curadoria de materiais arqueológicos

a) Inventário e pré-tratamento.

b) Análise tecno-tipológica.

c) Interpretação dos resultados no contexto da arqueoinformação total.

Atividade 3 – Processamento de amostras

a) Inventário e pré-tratamento de amostras geoarqueológicas e arqueométricas.

b) Remessa de amostras a laboratórios especializados, quando for o caso.

c) Compatibilização dos resultados no contexto das interpretações arqueológicas.

Módulo 3
Monitoramento arqueológico

Objetivos

a) Prevenir danos sobre estruturas e materiais arqueológicos eventualmente descobertos pela limpeza de terreno e obras de engenharia implementadas para a execução do empreendimento.

b) Avaliar o grau de significância científica do achado fortuito submetido à prospecção arqueológica, propondo o seu resgate pela ativação dos procedimentos próprios de escavação arqueológica e curadoria de materiais.

Escopo

Atividade 1 – Pré-Monitoramento

a) Compatibilização das atividades de monitoramento com a agenda de implantação do empreendimento.

b) Consolidação do mapeamento das potencialidades arqueológicas da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada (delimitação de módulos de terreno com potencial arqueológico positivo, marcados por geoindicadores arqueológicos ou indicadores histórico-arqueológicos).

c) Indicação dos compartimentos topomorfológicos com alto e médio potencial arqueológico.

Atividade 2 – Monitoramento

a) Delimitação dos módulos de monitoramento amostral das frentes de obra, considerada a definição de locais críticos em termos de potencial arqueológico.

b) Visitas técnicas de acompanhamento às frentes selecionadas.

c) Avaliação final da situação do patrimônio arqueológico na ADA, considerando a possibilidade de interdição temporária de áreas na presença de materiais arqueológicos que, pelo grau de significância científica, devam ser resgatados.

Módulo 4
Educação patrimonial e inclusão social

Objetivo

Estimular a devolução de conhecimentos e a inclusão social do patrimônio arqueológico, integrando a arqueoinformação no circuito das comunidades local e regional, convergindo para o público escolar e para os trabalhadores das obras.

Escopo

Atividade 1 – Diagnóstico de público

a) Identificação do público-alvo do segmento escolar, com ênfase nas escolas públicas próximas ao traçado do Rodoanel Mario Covas – trecho leste.

b) Identificação e caracterização do público-alvo do segmento de trabalhadores das obras, considerando as várias frentes de trabalho e a organização e distribuição funcional dos trabalhadores.

Atividade 2 – Produção de materiais pedagógicos e de comunicação

a) Edição de guia temático para professores e materiais pedagógicos correlatos para o público escolar.

b) Edição de guia temático para as lideranças de trabalhadores e materiais de divulgação correlatos.

c) Organização de kit de painéis e materiais arqueológicos para subsidiar as ações de educação patrimonial e inclusão social de trabalhadores.

Atividade 3 – Educação e comunicação

a) Seminários para professores (público escolar) e lideranças de trabalhadores (frentes de trabalhadores das obras).

b) Oficinas para alunos e grupos de trabalhadores.

c) Organização de diálogos de arqueologia preventiva (nos moldes dos DDSs – diálogos diários de segurança) envolvendo os trabalhadores e as equipes de arqueologia-de-campo.

BIBLIOGRAFIA

ASHMORE, W.; B. KNAPP (ed.) *Archaeologies of landscape. Contemporary Perspectives.* Oxford: Blackwell Publications, 1999.

BARREIRO MARTÍNEZ, D. Evaluación de impacto arqueológico. *CAPA*, 14, 2000.

BASTOS, R. L.
Patrimônio arqueológico, preservação e representações: uma proposta para o país através da análise da situação do litoral sul de Santa Catarina. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do MAE-USP.* São Paulo, MAE-USP, 2002 (orientador José Luiz de Morais).

BLANC-PAMARD, Ch.; J. P. RAISON. Paisagem. In GIL, F. *Enciclopédia Einaudi*, 8:138-160. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1986 (edição portuguesa).

BÓVEDA LÓPEZ, M. M. (coord.) Gestión patrimonial y desarrollo social. *CAPA*, 12, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1999.

CRIADO BOADO, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. *CAPA*, 6, 1999.

CRIADO BOADO, F.; C. PARCERO (ed.) Landscape, archaeology, heritage. *TAPA*, 2, 1997.

CUNHA, S. B.; A. J. T. GUERRA (org) *Avaliação e perícia ambiental no Brasil.* Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

CUSTÓDIO, H. B. As normas de proteção ao patrimônio cultural brasileiro em face da Constituição Federal e das normas ambientais. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural,* p. 162-172. Goiânia: UCG, 1996.

DINCAUZE, D. F. *Environmental archaeology. Principles and practice.* Cambridge: University Press, 2000.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2002.

FOGOLARI, E. P. Gestão em projetos de arqueologia. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia - MAE/USP.* São Paulo, MAE/USP, 2007 (orientador: José Luiz de Morais).

FOWLER, D. O. Cultural resources management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5:1-49, 1982.

MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo: Malheiros, 2000.

MILARÉ, E. *Direito do Ambiente.* São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

MIRRA, A. L. V. *Impacto ambiental: aspectos da legislação brasileira*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

MORAIS, J. L. Arqueologia de Salvamento no Estado de São Paulo. *Dédalo*, 28:195-205, 1990.
— Perspectivas geoambientais da Arqueologia do Paranapanema paulista. *Tese de Livre-Docência.* São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 1999.
— A Arqueologia e o fator geo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia,* 9:3-22, 1999.
— Tópicos de Arqueologia da Paisagem. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia,* 10:3-30, 2000.
— Arqueologia da Região Sudeste. *Revista USP*, 44(2):194-217, 2000.

— A Arqueologia preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental. *Revista de Arqueologia do IPHAN*, 2:98-133, 2005.
— Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva. In: IPHAN (org) *Patrimônio – Atualizando o Debate*, 2006.

MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO. *Inserções do Direito na esfera do patrimônio arqueológico e histórico-cultural*. In: WERNECK, M.; B. C. SILVA; H. A. MOURÃO; M. V. F. MORAES; W. S. OLIVEIRA (coord.) *Direito Ambiental visto por nós, advogados*, 2005. Belo Horizonte: Del Rey, 2005.

MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO; A. Ch. VAZ. O Direito Ambiental e a Arqueologia de Impacto. In: SILVA, B. C. (org) *Direito Ambiental: enfoques variados*, pp.357-386. São Paulo: Lemos & Cruz Editora, 2004.

OOSTERBEEK, L. *Arqueologia, património e gestão do território: polémicas*. Erechim, RS: Habilis, 2007.

REISEWITZ, L. *Direito Ambiental e patrimônio cultural. Direito à preservação da memória, ação e identidade do povo brasileiro*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

SALGE Jr., D. *Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988: seus reflexos jurídicos ante os bens da União*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2003.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, R. M. G. Aspectos jurídico-processuais da proteção ao patrimônio cultural brasileiro. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural,* pp. 159-161. Goiânia: UCG, 1996.

SOARES, I. V. P. *Proteção jurídica do patrimônio arqueológico no Brasil*. Erechim, RS: Habilis, 2007.

COORDENAÇÃO TÉCNICA

JOSÉ LUIZ DE MORAIS

- Cadastro Técnico Federal – registro IBAMA 33818 (consultor técnico ambiental, classe 5)
- Professor Titular do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
- Professor Honorário do Instituto Politécnico de Tomar – Portugal
- Professor Convidado da Escola Superior de Advocacia – OAB/SP

Formação e títulos acadêmicos

- Graduado em Geografia (1975); Arqueólogo (1978); Mestre (1978); Doutor (1980) e Livre-Docente (1999) em Arqueologia – Universidade de São Paulo

Áreas de atuação profissional

- Docência, assessoria e consultoria; 32 anos de experiência: patrimônio arqueológico; meio ambiente; planejamento territorial e paisagem; meio ambiente e turismo; legislação ambiental.

Universidade de São Paulo

- Cargos e funções: Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, 2006-2010; Membro do Conselho Universitário da Universidade de São Paulo, 2008-2010; Vice-Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2001-2005; Vice-Diretor do Museu Paulista, 1985-1989; Gestor do Centro Regional de Arqueologia Ambiental, Piraju – SP, a partir de 2000; Coordenador do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Museu de Arqueologia e Etnologia, 2000-2002; Presidente da Comissão de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2002-2004.

- Orientação e publicações: 34 mestres e doutores orientados; 5 livros publicados; 40 artigos publicados em periódicos.

Organizações

- Presidente da Associação Projeto Paranapanema, a partir de 2000; Vice-Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 1999-2000; Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 2001-2003.

Administração pública

- Secretário de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1993-1995; Assessor Especial de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1996-1997; Membro do Conselho de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 1992-2006; Coordenador da Câmara Técnica de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 2004-2006.

Assessoria e perícia ad hoc a agências de fomento à pesquisa, outros órgãos e universidades (a partir de 1985)

- FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente; MPF – Ministério Público Federal; Justiça Federal em São Paulo; UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas; UNESP – Universidade Estadual Paulista.

Coordenação de programas de salvamento arqueológico

- UHE Taquaruçu, CESP, 1988-1991; PCH Mogi-Guaçu, CESP, 1993-1994; UHEs Canoas, CESP, 1997-1999; LT Itaberá-Tijuco Preto, Furnas, 2000-2001; UHE Piraju, CBA, 2000-2004; LT Bateias-Ibiúna, Furnas, 2002-2004; LT Chavantes-Botucatu, CTEEP, 2003-2004; LT Baixada Santista-Tijuco Preto, CTEEP, 2003-2004; UHE Ourinhos, CBA, 2004-2006; Rodoanel Metropolitano Mario Covas, fase LP, DERSA, 2004-2005; Reservatórios do rio Paranapanema, Duke Energy International – Geração Paranapanema, 2005-2008; AHE Simplício, rio Paraíba do Sul, MG-RJ, Furnas, 2007-2008; Oleoduto OSBAT, Petrobras, 2007-2008; Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté, Petrobras, 2007-2008; Gasoduto Paulínia – Jacutinga, Petrobras, 2008; PCHs do rio Sapucaí, Duke Energy International, 2008.

Consultoria em programas e outros assuntos de arqueologia preventiva

- UHE Itá, rio Uruguai, Universidade Federal de Santa Catarina, 1984-1988; UHE Serra da Mesa, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 1999-2000; UHE Serra da Mesa/Ação Civil Pública, rio Tocantins, Furnas Centrais Elétricas, 2000; UHE Canabrava, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 2001-2002; UHE Xingó, rio São Francisco, Universidade Federal de Sergipe, 2001-2002; UHE Taquaruçu/Redução Jesuítica de Santo Inácio Menor, rio Paranapanema, Duke Energy International, 2003-2004/2008; Distrito Industrial de Moji-Mirim/Indústria Metal 2, Milaré Advogados, 2004; TCLD – Sistema de Transporte Contínuo de Longas Distâncias, MRS Logística, 2005; LT Araraquara-São Carlos, CTEEP, 2006; Ramais de Transmissão de Energia Elétrica, CPFL Brasil, 2005-2006; Dragagem do Canal de Piaçagüera, COSIPA, 2006-2007.

Anexo 8 - Parecer Técnico nº 102/09 – 9ª SR/IPHAN/SP

Ministério da Cultura

AGÊNCIA NACIONAL DO CINEMA

RETIFICAÇÕES

Na Deliberação nº. 294 de 31/12/2008, publicada no DOU nº. 01 de 02/01/2009, Seção 1, página 05, em relação ao projeto "Lutas - O Filme", para considerar o seguinte:
ONDE SE LÊ:
Valor aprovado no Artigo 3º da Lei nº 8.685/93: R$ 3.000.000,00
LEIA-SE:
Valor aprovado no Artigo 3º da Lei nº 8.685/93: R$ 500.000,00

Na Deliberação nº. 297 de 31/12/2008, publicada no DOU nº. 02 de 05/01/2009, Seção 1, página 06, em relação ao projeto "Diário de Uma Busca", para considerar o seguinte:
ONDE SE LÊ:
Art. 1º Prorrogar o prazo de captação dos projetos audiovisuais relacionados abaixo, para os quais as proponentes ficam autorizadas a captar recursos mediante patrocínio, na forma prevista no art. 1º-A da Lei nº. 8.685, de 20/07/1993.
LEIA-SE:
Art. 1º Prorrogar o prazo de captação dos projetos audiovisuais abaixo relacionados, para os quais as proponentes, ficam autorizadas a captar recursos através da comercialização de certificados de investimento, mediante patrocínio e através da formalização de contratos de co-produção e nos termos dos arts. 1º, 1º-A e 3º da Lei nº. 8.685, de 20/07/1993, respectivamente.

Na Deliberação nº 299 de 31/12/2008, publicada no DOU nº. 02 de 05/01/2009, Seção 1, página 06, em relação ao projeto "Aliança do Destino", para considerar o seguinte:
ONDE SE LÊ:
Cidade/UF: Curitiba/PR
LEIA-SE:
Cidade/UF: Quatro Barras / PR

Na Deliberação nº. 302 de 31/12/2008, publicada no DOU nº. 02 de 05/01/2009, Seção 1, página 07, em relação ao projeto "Senhores do Vento", para considerar o seguinte:
ONDE SE LÊ:
05-0158 - Senhores
LEIA-SE:
05-0158 - Senhores do Vento

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO
GERÊNCIA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL

PORTARIA Nº 42, DE 5 DE JANEIRO DE 2009

O GERENTE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E NATURAL DO DEPARTAMENTO DO PATRIMÔNIO MATERIAL E FISCALIZAÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, nos termos da Portaria IPHAN nº 207, de 13.09.04, publicada no D.O.U., Seção 2, de 15.09.04 e de acordo com o disposto no Anexo I, do Decreto nº 5.040, de 07.04.04, na Lei nº 3.924, de 26.07.61 e na Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88 e ainda do que consta dos processos administrativos relacionados nos anexos a esta Portaria:
I -Expedir PERMISSÕES, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, aos arqueólogos coordenadores dos projetos de pesquisa arqueológica relacionados no anexo I a esta Portaria.
II -Expedir RENOVAÇÃO DE PERMISSÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, ao arqueólogo coordenador do projeto de pesquisa arqueológica relacionado no anexo II a esta Portaria.
III -Expedir RENOVAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO, sem prejuízo das demais licenças exigíveis por diferentes órgãos e entidades da Administração Pública, à instituição executora do projeto de pesquisa arqueológica relacionado no anexo III a esta Portaria.
IV -Reconhecer os arqueólogos designados coordenadores dos trabalhos como fiéis depositários, durante a realização das etapas de campo, do eventual material arqueológico recolhido ou de estudo que lhes tenha sido confiado.
V -Determinar às Superintendências Regionais do IPHAN da área de abrangência dos projetos, o acompanhamento e a fiscalização da execução dos trabalhos, inclusive no que diz respeito à destinação e à guarda do material coletado, assim como das ações de preservação e valorização dos remanescentes.
VI -Condicionar a eficácia das presentes permissões, autorizações e renovações de permissão à apresentação, por parte dos arqueólogos coordenadores, de relatórios parciais e final ao término dos prazos fixados nos projetos de pesquisa anexos a esta Portaria, contendo todas as informações previstas nos artigos 11 e 12 da Portaria SPHAN nº 7, de 01.12.88.
VII -Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

ROGÉRIO JOSÉ DIAS

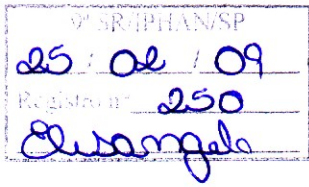
ANEXO I

01 - Processo IPHAN nº 01502.003338/2008-91
Projeto: Levantamento e Contextualização Arqueológica na Baía de Iguape
Arqueóloga Coordenadora: Cristina de Cerqueira Silva Santana
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia e Paleontologia da Universidade do Estado da Bahia
Área de Abrangência: Municípios de Maragogipe e Saubara, no Estado da Bahia.
Prazo de Validade: 03 (três) meses
02 - Processo IPHAN nº 01502.003657/2008-04
Projeto: Levantamento Arqueológico na Área de Implantação do Empreendimento Condomínio Mãe Tereza
Arqueólogo Coordenador: Dorival Tadeu Cardoso
Apoio Institucional: Núcleo de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, da Universidade Estadual de Santa Cruz
Área de Abrangência: Município de Santa Cruz Cabrália, no Estado da Bahia.
Prazo de Validade: 01 (um) mês
03 - Processo IPHAN nº 01506.002634/2008-34
Projeto: Rodoanel Metropolitano Mario Covas Trecho Leste
Arqueólogo Coordenador: José Luiz de Morais
Apoio Institucional: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo
Área de Abrangência: Municípios de Mauá, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Itaquaquecetuba e Guarulhos, no Estado de São Paulo.
Prazo de Validade: 02 (dois) meses
04 - Processo IPHAN nº 01506.002622/2008-18
Projeto: Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico - Gasoduto Ibitinga - Itápolis - Rede Primária
Arqueólogo Coordenador: Paulo Eduardo Zanettini
Apoio Institucional: Museu Histórico e Pedagógico "Voluntários da Pátria"
Área de Abrangência: Municípios de Ibitinga e Itápolis, no Estado de São Paulo.
Prazo de Validade: 03 (três) meses
05 - Processo IPHAN nº 01506.002621/2008-65
Projeto: Programa de Prospecção Arqueológica nas Áreas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Mogi Mirim
Arqueólogo Coordenador: Plácido Cali
Apoio Institucional: Museu Histórico e Pedagógico 'Dr. João Theodoro Xavier'
Área de Abrangência: Município de Mogi Mirim, no Estado de São Paulo.
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
06 - Processo IPHAN nº 01506.002620/2008-11
Projeto: Programa de Prospecção Arqueológica nas Áreas de Ampliação da Empresa Cebrace - Cristal Plano
Arqueólogo Coordenador: Plácido Cali
Apoio Institucional: Fundação Cultural "Benedicto Siqueira e Silva"
Área de Abrangência: Município de Jacareí, no Estado de São Paulo.
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
07 - Processo IPHAN nº 01508.000723/2008-26
Projeto: Projeto de Caracterização do Patrimônio Arqueológico na Área das PCH Cantu 1 e Cantu 3
Arqueóloga Coordenadora: Claudia Inês Parellada
Apoio Institucional: Museu Paranaense
Área de Abrangência: Municípios de Nova Cantu, Altamira do Paraná, Laranjal, Mato Rico e Palmital, no Estado do Paraná.
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
08 - Processo IPHAN nº 01508.000703/2008-55
Projeto: Projeto de Caracterização do Patrimônio Arqueológico na Área das PCH das Almas e Ribeirão Bonito
Arqueóloga Coordenadora: Claudia Inês Parellada
Apoio Institucional: Museu Paranaense
Área de Abrangência: Municípios de Cerro Azul e Doutor Ulysses, no Estado do Paraná.
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
09 - Processo IPHAN nº 01510.000899/2008-39
Projeto: Levantamento Arqueológico na Área de Britagem
Arqueólogo Coordenador: Marco Aurélio Nadal De Masi
Apoio Institucional: Museu Universitário Walter Zumblick, da Universidade do Sul de Santa Catarina
Área de Abrangência: Município de Joinville, no Estado de Santa Catarina.
Prazo de Validade: 01 (um) mês
10 - Processo IPHAN nº 01510.001056/2008-50
Projeto: Salvamento Arqueológico na PCH Joãozinho
Arqueólogo Coordenador: Marco Aurélio Nadal De Masi
Apoio Institucional: Museu Universitário Walter Zumblick, da Universidade do Sul de Santa Catarina
Área de Abrangência: Municípios de Ponte Serrada e Lindóia do Sul, no Estado de Santa Catarina.
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
11 - Processo IPHAN nº 01512.000594/2008-15
Projeto: Pesquisa Arqueológica Junto à Obra de Instalação do Interceptor Arroio do Salso
Arqueólogos Coordenadores: Ângela Maria Cappelletti e Alberto Tavares Duarte de Oliveira
Apoio Institucional: Museu Joaquim José Felizardo
Área de Abrangência: Município de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul.
Prazo de Validade: 14 (quatorze) meses
12 - Processo IPHAN nº 01512.000593/2008-62
Projeto: Pesquisa Arqueológica Junto à Obra de Instalação da Adutora de Interligação Belém Novo - Lomba do Sabão
Arqueólogos Coordenadores: Ângela Maria Cappeletti e Alberto Tavares Duarte de Oliveira
Apoio Institucional: Museu Joaquim José Felizardo
Área de Abrangência: Município de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul.
Prazo de Validade: 14 (quatorze) meses
13 - Processo IPHAN nº 01512.000441/2008-60
Projeto: Pesquisa Arqueológica junto à Obra de Ampliação do Cemitério Jardim da Paz
Arqueólogo Coordenador: Alberto Tavares Duarte de Oliveira
Apoio Institucional: Museu Joaquim Felizardo
Área de Abrangência: Município de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul.
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
14 - Processo IPHAN nº 01514.003957/2008-46
Projeto: Diagnóstico Arqueológico Complementar e Prospecção Arqueológica na Área Diretamente Afetada do Empreendimento Mineração de Rocha Fosfática Jazidas Salitre 1 e Salitre 4
Arqueólogos Coordenadores: Alenice Motta Baeta e Henrique Piló
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais da Pontifica Universidade Católica de Minas Gerais
Área de Abrangência: Municípios de Serra do Salitre e Patrocínio, no Estado de Minas Gerais.
Prazo de Validade: 10 (dez) meses
15 - Processo IPHAN nº 01514.003795/2008-46
Projeto: Diagnóstico Arqueológico nas Áreas de Abrangência do Empreendimento de Ampliação de Rede Férrea da MRS
Arqueólogos Coordenadores: Alenice Motta Baeta e Henrique Piló
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais da Pontifica Universidade Católica de Minas Gerais
Área de Abrangência: Municípios de São Brás do Suaçui e Jeceaba, no Estado de Minas Gerais.
Prazo de Validade: 04 (quatro) meses
16 - Processo IPHAN nº 01514.004076/2008-42
Projeto: Programa de Prospecção Arqueológica PCH Brito
Arqueólogos Coordenadores: Paulo Alvarenga Junqueira e Ione Mendes Malta
Apoio Institucional: Museu de Ciências Naturais da Pontifica Universidade Católica de Minas Gerais
Área de Abrangência: Município de Ponte Nova, no Estado de Minas Gerais.
Prazo de Validade: 05 (cinco) meses
17 - Processo IPHAN nº 01401.001095/2008-94
Projeto: Diagnóstico Arqueológico da Mineração Oro Ytê
Arqueóloga Coordenadora: Suzana Schisuco Hirooka
Apoio Institucional: Museu de Pré-História Casa Dom Aquino
Área de Abrangência: Município de Bela Vista, no Estado do Mato Grosso do Sul.
Prazo de Validade: 03 (três) meses
18 - Processo IPHAN nº 01408.004466/2008-20
Projeto: Programa de Resgate Arqueológico na Área de Implantação da LT da CHESF entre a Subestação 138/69 kV Pilões/PB e o Seccionamento da LT 138 kV Campina Grande II/Santa Cruz II
Arqueólogo Coordenador: Marco Antonio Gomes de Mattos de Albuquerque
Apoio Institucional: Laboratório de Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco
Área de Abrangência: Municípios de Algodão de Jandaira, Remigio, Areia, Arara, Serraria e Pilões, no Estado da Paraíba.
Prazo de Validade: 02 (dois) meses

ANEXO II

01 - Processo IPHAN nº 01506.002408/2006-91
Projeto: Programa de Resgate e Monitoramento Arqueológico na área da Usina Guarani S/A - Açúcar e Álcool (Usina Cruz Alta - Unidade III)
Arqueólogo Coordenador: Paulo Eduardo Zanettini
Apoio Institucional: Museu Histórico e Pedagógico "Voluntários da Pátria".
Área de Abrangência: Municípios de Olímpia e São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo.
Prazo de Validade: 12 (doze) meses

ANEXO III

01 - Processo IPHAN nº 01401.000417/2007-05
Projeto: Levantamento, Monitoramento e Resgate Arqueológico na Margem Direita dos Reservatórios das Usinas Hidrelétricas Engenheiro Sérgio Motta, Jupiá e Ilha Solteira - Alto Curso do Rio Paraná
Instituição Executora: Museu de Arqueologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Arqueólogos Coordenadores: Emília Mariko Kashimoto e Gilson Rodolfo Martins
Área de Abrangência: Municípios de Anaurilândia, Bataguassu, Brasilândia, Santa Rita do Pardo, Três Lagoas, Selvíria e Aparecida do Taboado, no Estado de Mato Grosso do Sul.
Prazo de Validade: 12 (doze) meses

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA

Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002

Relatório técnico DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

São Paulo, 19 de fevereiro de 2009

Arq. Prof. Dr. José Luiz de Morais, coordenador

Senhora Superintendente:

Encaminhamos a Vossa Senhoria, para análise e parecer do Núcleo de Preservação do Patrimônio Arqueológico da 9ª SR/IPHAN/SP, o RELATÓRIO TÉCNICO em epígrafe, anexo a este requerimento de protocolo.

Empreendimento	Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste
Empreendedor	DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S. A.

Conclusão e Recomendações	O projeto de investigação foi aprovado mediante a edição da portaria IPHAN 1/2009 (processo 01506.002634/2008-34). O modelo técnico científico permitiu a elaboração do diagnóstico da arqueologia regional, convergindo para os municípios da área diretamente afetada (Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba e Arujá). O processo analítico incluiu a avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico, propondo, para a fase de licença de instalação, o planejamento e a execução do programa "Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico e Histórico-Cultural da Área de Influência do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste". À vista da conclusão desta etapa do estudo de arqueologia preventiva recomenda-se a concessão da licença ambiental prévia, na perspectiva das salvaguardas do patrimônio arqueológico e histórico-cultural.

Colocando-nos à disposição do corpo técnico dessa Superintendência Regional para esclarecimentos adicionais, se necessário, aproveitamos o ensejo para renovar-lhe protestos de elevada estima e distinta consideração.

Prof. Dr. JOSÉ LUIZ DE MORAIS

Ilustríssima Senhora Arqta. ANNA BEATRIZ AYROSA GALVÃO

Superintendente Regional do IPHAN – 9ª SR/SP

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

São Paulo, 27 de março de 2009.

PARECER TÉCNICO 102/09 9ª SR/IPHAN/SP

Do: Núcleo de Preservação do Patrimônio Arqueológico da 9ª SR/IPHAN/SP

A: Superintendente Regional da 9ª SR/IPHAN/SP
Ana Beatriz Ayrosa Galvão

Ass.: Análise e Parecer

Ref.: Diagnóstico Arqueológico de Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas.

Proc. IPHAN nº 01506.002634-34 - Portaria 01/2009

Prezada Superintendente,

Cumprimentando-a cordialmente, vimos através deste instrumentalizar Vossa Senhoria sobre o assunto em epígrafe.

Trata-se do Relatório de Diagnóstico Arqueológico de Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas, da lavra do Prof. Dr. José Luiz de Morais.

O referido relatório é sustentado em modelo técnico-científico que permitiu a elaboração do diagnóstico da arqueologia regional, convergindo para os municípios da área diretamente afetada pelo Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas, quais sejam: Ribeirão Pires, Mauá, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba e Arujá.

O processo analítico incluiu a avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico propondo, para a fase de licença de instalação, a execução de um

programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico e histórico-cultural.

À vista da conclusão dessa etapa, realizada nos termos da Portaria IPHAN 230/2002, este IPHAN anui favoravelmente à concessão da licença prévia no tocante ao Patrimônio Cultural Arqueológico, considerando que vêm sendo tomadas as medidas necessárias às salvaguardas patrimoniais.

Sendo assim, solicitamos informar aos interessados sobre as condicionantes necessárias à continuidade do processo.

Sem mais, este é o parecer.

Atenciosamente,

Marise Campos de Souza

Rossano Lopes Bastos

Núcleo de Preservação do Patrimônio Arqueológico da 9ª SR – IPHAN/SP

Anexo 9 – Diagnóstico de Riscos no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos

ANEXO 9 – DIAGNÓSTICO DE RISCOS NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS

Esta seção tem por objetivo realizar uma identificação dos locais potencialmente sujeitos a riscos de correntes de acidentes com o transporte de produtos perigosos, bem como uma análise e avaliação preliminar de riscos por meio da metodologia de APP – Avaliação Preliminar de Perigos consistente com esta etapa de obtenção de licença prévia. Estes resultados deverão orientar o detalhamento das análises e elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Plano de Ação de Emergência (PAE) para a etapa de operação da rodovia.

Da mesma forma como realizado no EIA do Rodoanel – Trecho Sul Modificado, adotaram-se os procedimentos metodológicos que consistem em: (i) identificar as áreas potenciais de riscos ambientais decorrentes do relevo, do traçado proposto para o Trecho Leste, das características de uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos, bem como existência de áreas protegidas; (ii) identificação dos perigos e avaliação preliminar dos perigos (iii) identificação de medidas mitigadoras gerais.

1. Identificação de áreas potencialmente sensíveis à poluição por acidentes com produtos perigosos

Analisando-se o traçado proposto para o Trecho Leste do Rodoanel e utilizando todas as informações sobre caracterização ambiental da região apresentadas no Diagnóstico Ambiental da AID e ADA, tais como o relevo e hidrografia, o mapeamento do uso e ocupação do solo, os levantamentos sobre usos atuais e futuros dos recursos hídricos, e áreas protegidas, foram identificados os locais apresentados na Tabela 1, configurando cinco sub-trechos com certas características homogêneas:

- **Bacia do Reservatório Billings – Braço do Rio Grande**: sub-bacias que contribuem para as cabeceiras do braço do Rio Grande, em áreas rurais, urbanas e de expansão urbana do município de Ribeirão Pires. Embora a região esteja inserida em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais de RMSP, os principais efeitos decorrentes de eventuais acidentes nessa região referem-se a impactos sobre a população moradora nas vizinhanças da faixa de domínio e à biota da parte superior do reservatório. Não se esperam riscos sobre a qualidade de água na captação da Sabesp, pois esta está situada a mais de 12 km do início do Trecho Leste.

- **Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente rural**: os principais efeitos referem-se à qualidade dos recursos hídricos e seus efeitos sobre a biota e usos rurais e para recreação das águas superficiais. Trecho também inserido em área de Proteção e Recuperação de Mananciais, porém não há uso das águas para abastecimento público.

- **Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente urbana**: região onde o traçado percorre a várzea do Rio Guaió, em área de expansão urbana e área urbana consolidada, com presença de grandes estabelecimentos industriais e cruzamento de importantes eixos viários de interesse metropolitano, incluindo a interseção com a SP-066. Principal foco de atenção serão riscos às populações moradoras nas áreas lindeiras.

- **Várzea do Rio Tietê**: no segmento inicial percorre a margem esquerda da várzea, tendo à oeste áreas urbanas e industriais e a leste núcleos do futuro Parque da Várzea do Rio Tietê; posteriormente cruza a várzea e o Rio Tietê para localizar-se na margem direita, passando por sobre (em viaduto) áreas de mineração em atividade e bairros de Itaquaquecetuba próximos da rodovia Ayrton Senna. A área encontra-se bastante alterada em relação a suas características naturais e as águas poluídas por esgotos domésticos. Requer atenção quanto aos riscos às atividades futuras (parque público).

- **Região entre a rodovia Ayrton Senna e o final do Trecho Leste**: segmento final do Trecho Leste, com traçado se desenvolvendo em áreas de expansão urbana de Itaquaquecetuba e Arujá. Também neste trecho, o principal foco de atenção serão riscos às populações moradoras nas áreas lindeiras.

A Tabela 1, a seguir, resume os pontos notáveis para efeitos de análise preliminar de perigos.

Tabela 1 - Áreas Potenciais de Riscos

Estaca	Elementos sujeitos a Risco	Município
Bacia do Reservatório Billings – Braço do Rio Grande		
23540	Cruza drenagem	Ribeirão Pires
23510 a 23515	Cruza Via Local e drenagem	
23485 a 23493	Cruza duas drenagens	
23465	Ponte sobre drenagem	
23445 a 23450	Túnel sob Via Local CBC	
23415 a 23445	Bairro Jardim Santa Inês – Pista Externa	
23380 a 23430	Bairros Vila Suely e Jardim Santa Eliza – Pista Interna	
23420 a 23425	Cruza duas Vias Locais e drenagem	
23380 a 23395	Cruza a Av. Humberto de Campos, Ribeirão Grande e Linha 10 Turquesa CPTM	
23370 a 23375	Cruza drenagem	
23355 a 23360	Cruza Via Local	
23340 a 23345	Cruza a Rua Cap. José Gallo e Córrego da Pedreira	
23335 a 23340	Galpões industriais – Pista Interna	
23315	Cruza uma drenagem	
23300 a 23305	Cruza a Estrada da Cooperativa e Ribeirão Grande	
23275 a 23300	Bairros São Caetaninho (Pista Interna) e Jd. Lisboa (Pista Externa) e via local	
23280 a 23290	Cruza duas drenagens	
23260	Via local em viaduto – passagem superior	
23525 a 23240	Cruza duas drenagens e via local	
23210 a 23215	Cruza uma Via Local (continuação da Av. Santa Clara) e drenagem	
23195 a 23260	Bairros Jd. Itapeva, Jd. Esperança e Jd. Santo Antônio – Pista Interna	
23205 a 23215	Bairro Pilar Velho – Pista Externa	
23200 a 23205	Cruza uma drenagem	
23165 a 23195	Passagem em túnel sob o Pq da Gruta Sta Luzia	Mauá
Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente rural		
23130 a 23155	Arredores dos bairros Jd. Lusitano, São Sebastião e Vila Real – desemboque do túnel, pista Interna	
23120 a 23125	Cruza Via Local e Córrego Casa Grande	
23095 a 23105	Cruza drenagem e Via Local	
23050 a 23095	Trecho paralelo à drenagem (afluente do Rio Guaió) e bairro Recanto Vital Brasil (chácaras)	

Estaca	Elementos sujeitos a Risco	Município
23045 a 23050	Ponte sobre o Rio Guaió e via local	
23020 a 23025	Cruza Via Local e drenagem	Ribeirão Pires
23010 a 23015	Cruza Adutora do Rio Claro e drenagem	
22890 a 22895	Cruza a estrada de Sapopemba e drenagem	
22815 a 22865	Trecho paralelo a drenagem - afluente do Córrego Tecelão	Suzano
22815 a 22820	Ponte sobre o Córrego Tecelão	
22815 a 22820	Cruza uma Via Local	
22770 a 22775	Cruza Córrego Moreira	
22705 a 22750	Área de Agricultura – Pista Interna e Externa do Rodoanel	
22730 a 22740	Cruza linhas de transmissão	
22715 a 22725	Ponte sobre o Ribeirão do Colégio e Via Local	
22700 a 22750	Área de Agricultura	
22655 a 22660	Cruza a Estrada Pau-a-Pique e afluente do Rio Guaió	
22610 a 22630	Trecho paralelo à drenagem	
22605 a 22615	Cruza uma Via Local e drenagem	
22515 a 22545	Ponte sobre Córrego Monjolo Velho, via local e oleoduto da Petrobrás	
22460 a 22475	Cruza uma Via Local e Córrego dos Fernandes	Suzano
22450 a 22460	Cruza adutora da Sabesp	
23350 a 22455	Área agrícola	
Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente urbana		
22375 a 22385	Bairro Jardim Casa Branca e arredores – Pista Externa	
22355 a 22360	Cruza uma Via Local (passagem superior)	
22255 a 22265	Bairro Vila de Mauro – Pista Interna	
22245 a 22260	Bairro Jardim Suzanópolis – Pista Externa do Rodoanel	Poá / Suzano
22240 a 22260	Retificação do Rio Guaió	
22185 a 22215	Bairro Vila Eureka – Pista Interna	
22160 a 22210	Bairros Jd. Roberto e Jd. Monte Cristo – Pista Externa do Rodoanel	Poá / Suzano
22165 a 22195	Retificação do rio Guaió	Suzano
22160 a 22190	Área Industrial – Estação Calmon Viana (CPTM) – Pista Interna	
22155 a 22160	Cruza Linha 11 Coral (E) da CPTM e Estrada Paralela à essa	
22125 a 22160	IBAR Refratários – Pista Interna	
22125 a 22130	Cruza a Av. Mal. P. Froes	
Várzea do Rio Tietê		
22110 a 22140	Retificação do rio Guaió	
22075 a 22100	Córrego Itaim, afluente do rio Tietê	Poá
22030 a 22060	Bairro Jd. Copacabana – Pista Interna	
22015 a 22020	Cruza o Córrego da Chácara Bela Vista	Itaquaquecetuba
21550 a 21555	Cruza a Estrada Miguel Brada	
21485 a 21495	Bairro Vila Rolândia – Pista Interna	
21420 a 21445	Ponte sobre o Rio Tietê e cava de mineração	
21280 a 21380	Viaduto sobre área de mineração ativa, rua Ver. Almiro Dias de Oliveira, Estrada de Santa Isabel, ferrovia, bairros Jardim Japão, Campo da Venda, Jd. Nova Itaquá, e Rod. Ayrton Senna.	
Região entre a rodovia Ayrton Senna e o final do Trecho Leste		
21080 a 21280	Atravessa Chácara Maracanã; Bairros Jd. Jerônimo (Pista Interna) e Jd. São Manoela (Pista Externa), várias vias locais	
21000 a 21080	Cruza uma Via Local, proximidade de UBS, escola e bairros junto a interseção coma Rod. Pres. Dutra	Arujá
20965 a 20975	Cruza a Av. Governador Mario Covas e Rio Baquirivu	
20900 a 20970	Cruza Área de Agricultura (Bairro do Portão)	

2. Identificação de Perigos

A identificação dos perigos associados ao transporte rodoviário de produtos perigosos está fundamentada na técnica "APP - Análise Preliminar de Perigos", desenvolvida originalmente em programas de segurança militar. No caso do transporte rodoviário de produtos perigosos, enfocam-se os perigos reais e/ou potenciais associados aos veículos, às rodovias e aos condutores, e que estão relacionados tanto com a ocorrência de defeitos mecânicos, falhas em equipamentos, deficiências das vias e cometimento de erros humanos durante o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Originalmente a aplicação desta técnica resulta na atribuição de conseqüências gerais e apenas um grau de risco para cada perigo identificado. Porém, para melhor enquadrar os eventos indesejados no transporte rodoviário de produtos perigosos, os mesmos foram analisados de acordo com a mobilidade da substância no meio ambiente e classificados conforme duas categorias de risco: RA: Risco Ambiental e RC: Risco para a Comunidade.

O grau de risco associado a cada uma das categorias, nos diferentes segmentos selecionados do traçado do trecho Leste é classificado em 5 categorias mostradas na Matriz de Risco (Muito baixo, Baixo, Moderado, Alto e Muito alto), e é o resultado do cruzamento de dois outros critérios de avaliação: freqüência de ocorrência e severidade das conseqüências, cujas categorias são descritas nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - Categorias de Freqüência

Nível	Denominação	Descrição
A	Remota	Cenários relacionados a eventos e/ou falhas múltiplas, seqüenciais ou não, cuja ocorrência é extremamente improvável de ocorrer durante o transporte de produtos perigosos
B	Improvável	Cenário não esperado durante a realização do transporte rodoviário de produtos perigosos
C	Provável	Admissível a ocorrência de até três eventos anuais no trecho
D	Muito Provável	Admissível a ocorrência de mais de três eventos anuais no trecho
E	Freqüente	Esperadas várias ocorrências num ano no trecho.

Tabela 3 - Categorias de Severidade

Nível	Denominação	Descrição
I	Desprezível	- Evento restrito às pistas de rolamento; - Pode gerar incômodos à comunidade, porém sem danos pessoais; - Eventuais danos ambientais não significativos e transitórios.
II	Marginal	- Evento restrito a faixa de domínio da rodovia; - Gera incômodos para a comunidade; - Causa impacto ambiental de pequena extensão, reversível em curto prazo; - Pode gerar danos patrimoniais moderados.

Nível	Denominação	Descrição
III	Crítica	- Evento que pode atingir áreas externas à faixa de domínio da rodovia; - Pode causar traumas e intoxicações na comunidade; - Causa interferência de curta duração em atividades socioeconômicas adjacentes a rodovia; - Pode comprometer serviços públicos e o uso de recursos naturais; - Gera impacto ambiental reversível em médio prazo; - Pode gerar danos severos ao patrimônio público e de terceiros.
IV	Muito Crítica	- Evento de grande alcance e severidade; - Causa traumas e intoxicações na comunidade; - Pode causar óbitos; - Causa interferência de longa duração nas atividades socioeconômicas próximas da rodovia; - Compromete serviços públicos e o uso de recursos naturais; - Gera impacto ambiental reversível em longo prazo; - Gera dano severo ao patrimônio público e de terceiros.

Figura 1 - Matriz de Risco

		FREQUENCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

RISCO	
1	Muito Baixo
2	Baixo
3	Moderado
4	Alto
5	Muito Alto

A aplicação da técnica de APP para cada um dos segmentos identificados anteriormente está resumida nas Fichas a seguir apresentadas. Em cada hipótese acidental são considerados o porte do evento (pequenos e grandes vazamentos) e o estado físico dos produtos perigosos (sólido, líquido e gasoso).

Buscou-se estimar as categorias de freqüência de forma bastante conservadora, ou seja, não considerando a existência de nenhum sistema de controle do transporte; assim, a “chance” de ocorrer um pequeno vazamento foi sempre considerada como sendo “Muito Provável (D)”, enquanto um grande vazamento foi classificado na categoria de freqüência “Provável (C)”.

Quanto ao enquadramento nas categorias de severidade associadas aos possíveis impactos (conseqüências) decorrentes de um vazamento, foram levadas em consideração, além do porte do vazamento e do estado físico do produto, a vulnerabilidade da região (trecho da via), tanto em termos ambientais (RA – Risco Ambiental), como em termos das pessoas eventualmente expostas (RC – Risco a Comunidade).

A seguir são apresentadas as Fichas de APP.

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Bacia do Reservatório Billings – Braço do Rio Grande									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
1	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	- Acidente rodoviário; - Falha em equipamento; - Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: - Pequena contaminação das pistas. - Eventual contaminação de pequenos cursos de água.		D	II	3	3	
			Produtos Sólidos: - Pequena contaminação das pistas.		D	I	2	2	
			Produtos Gasosos: - Pequena poluição atmosférica.		C	I / II	1	2	

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Bacia do Reservatório Billings – Braço do Rio Grande									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
2	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: - Contaminação das pistas; - Possível contaminação de pequenos cursos de água e entradas do Reservatório do Rio Grande.		C	III	3	3	
			Produtos Sólidos: - Contaminação das pistas. - Eventual poluição de cursos de água e do Reservatório.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: - Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / III	2	3	

<table>
<tr><th colspan="11">Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste</th></tr>
<tr><th colspan="11">Local: Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente rural</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Perigo</th><th rowspan="2">Causas</th><th rowspan="2">Conseqüências</th><th rowspan="2">Sistemas de controle</th><th colspan="2">Categoria</th><th colspan="2">Risco</th><th rowspan="2">Observações</th></tr>
<tr><th>Freqüência</th><th>Severidade</th><th>RA</th><th>RC</th></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso</td><td rowspan="3">- Acidente rodoviário;
- Falha em equipamento;
- Avaria em embalagem.</td><td>Produtos Líquidos:
- Pequena contaminação das pistas
- Eventual contaminação de pequenos cursos de água</td><td rowspan="3"></td><td>D</td><td>II</td><td>3</td><td>3</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Produtos Sólidos:
- Pequena contaminação das pistas.</td><td>D</td><td>I</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Produtos Gasosos:
- Pequena poluição atmosférica.</td><td>C</td><td>I / II</td><td>1</td><td>2</td></tr>
</table>

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente rural									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
4	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: - Contaminação das pistas; - Possível contaminação de pequenos cursos de água.		C	III	3	3	
			Produtos Sólidos: - Contaminação das pistas. - Eventual poluição de cursos de água		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: - Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II	2	2	

<table>
<tr><th colspan="10">Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste</th></tr>
<tr><th colspan="10">Local: Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente urbana</th></tr>
<tr><th rowspan="2">N°</th><th rowspan="2">Perigo</th><th rowspan="2">Causas</th><th rowspan="2">Conseqüências</th><th rowspan="2">Sistemas de controle</th><th colspan="2">Categoria</th><th colspan="2">Risco</th><th rowspan="2">Observações</th></tr>
<tr><th>Freqüência</th><th>Severidade</th><th>RA</th><th>RC</th></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td rowspan="3">Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso</td><td rowspan="3">- Acidente rodoviário;
- Falha em equipamento;
- Avaria em embalagem.</td><td>Produtos Líquidos:
- Pequena contaminação das pistas
- Eventual contaminação do rio Guaió</td><td rowspan="3"></td><td>D</td><td>I</td><td>2</td><td>2</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Produtos Sólidos:
- Pequena contaminação das pistas ou das alças de acesso (SP-066).</td><td>D</td><td>I</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Produtos Gasosos:
- Pequena poluição atmosférica.</td><td>D</td><td>I / II</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Bacia do Rio Guaió – Área predominantemente urbana									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
6	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: - Contaminação das pistas; - Possível contaminação do Rio Guaió.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: - Contaminação das pistas. - Eventual poluição do Rio Guaió.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: - Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / IV	2	4	

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Várzea do Rio Tietê									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
7	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	- Acidente rodoviário; - Falha em equipamento; - Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: - Pequena contaminação das pistas - Eventual contaminação do Rio Tietê		D	II	3	3	
			Produtos Sólidos: - Pequena contaminação das pistas.		D	II	3	3	
			Produtos Gasosos: - Pequena poluição atmosférica.		D	I / II	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Várzea do Rio Tietê									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
8	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: - Contaminação das pistas; - Possível contaminação do Rio Tietê.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: - Contaminação das pistas. - Eventual poluição do Rio Tietê.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: - Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / III	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Região entre a rodovia Ayrton Senna e o final do Trecho Leste									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
9	Pequeno vazamento ou derramamento de produto perigoso	- Acidente rodoviário; - Falha em equipamento; - Avaria em embalagem.	Produtos Líquidos: - Pequena contaminação das pistas e alças de acesso (Ayrton Senna e Dutra). - Eventual contaminação de pequenos cursos de água		D	I	2	2	
			Produtos Sólidos: - Pequena contaminação das pistas e alças.		D	I	2	2	
			Produtos Gasosos: - Pequena poluição atmosférica.		D	I / II	2	3	

Análise Preliminar de Perigos para eventos no transporte rodoviário de produtos perigosos – Rodoanel – Trecho leste									
Local: Região entre a rodovia Ayrton Senna e o final do Trecho Leste									
N°	**Perigo**	**Causas**	**Conseqüências**	**Sistemas de controle**	**Categoria**		**Risco**		**Observações**
					Freqüência	**Severidade**	**RA**	**RC**	
10	Grande vazamento ou derramamento de produto perigoso.	Acidente rodoviário.	Produtos Líquidos: - Contaminação das pistas e alças de acesso (Ayrton Senna e Dutra); - Possível contaminação de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Sólidos: - Contaminação das pistas. - Eventual poluição de pequenos cursos de água.		C	II	2	2	
			Produtos Gasosos: - Incômodos e riscos à população lindeira.		C	II / III	2	3	

Síntese dos resultados da avaliação dos cenários acidentais:

- Distribuição das freqüências:

  50% - Categoria de Freqüência “Provável – C”;
  50% - Categoria de Freqüência “Muito Provável – D”.

- Distribuição da severidade das conseqüências:

  28 % - Categoria de Severidade “Desprezível – I”;
  56 % - Categoria de Severidade “Marginal – II”;
  5 % - Categoria de Severidade “Crítica – III”;
  3 % - Categoria de Severidade “Muito Crítica - IV”.

- Riscos Ambientais:

.............7 % - Categoria de Risco “1 – Muito Baixo”;
.............73 % - Categoria de Risco “2 – Baixo”;
20 % - Categoria de Risco “3 – Moderado”;

- Riscos à Comunidade:

  57 % - Categoria de Risco “2 – Baixo”;
  40 % - Categoria de Risco “3 – Moderado”;
  3 % - Categoria de Risco “4 – Alto”.

3. Medidas Mitigadoras

Apresenta-se a seguir uma relação sucinta de medidas mitigadoras a serem propostas para o gerenciamento e a redução dos riscos decorrentes de acidentes no transporte de produtos perigosos, muitas das quais foram ou estão sendo adotadas nos trechos do Rodoanel em operação e em construção.

Ressalta-se que as medidas relativas aos dispositivos a serem incorporados aos projetos de engenharia, serão detalhados no Projeto Básico Ambiental (PBA) - etapa de Licença de Instalação, e as demais, na elaboração do PAE e PGR - etapa de Licença de Operação.

Medidas gerais de gerenciamento:

- Implantação de sinalização educativa e orientativa específica para o transporte de produtos perigosos;
- Implantação de postos de fiscalização em pontos estratégicos;
- Implantação de dispositivos de controle de velocidade em pontos estratégicos;
- Implantação, em pontos estratégicos, de postos de fiscalização e pátios para a retenção temporária de veículos transportadores de produtos perigosos.
- Aplicação de uma rotina permanente de fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Elaboração de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) para a etapa de operação;

- Elaboração e operacionalização de um Plano de Ação de Emergências (PAE) específico para o atendimento de acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos, contendo tanto procedimentos de resposta e intervenções conjuntas entre a DERSA e órgãos públicos do Estado e dos Municípios, concessionárias de serviços e empresas privadas pertinentes, como também rotas prioritárias e alternativas para o deslocamento de equipes, equipamentos e materiais de resposta

Medidas localizadas

Elaboração de estudo visando a identificação de locais recomendados para a implantação de caixas de retenção junto ao sistema de drenagem superficial da rodovia, com especial atenção aos seguintes trechos:

- bacias de contribuição ao Reservatório Billings (Braço do Rio Grande);
- pequenos cursos de água potencialmente utilizados para irrigação na bacia do rio Guaió;
- trechos em viaduto localizados em áreas urbanas consolidadas (Poá, Suzano e Itaquaquecetuba);
- seções de cruzamento com as principais vias do sistema viário local.

Anexo 10 - Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar e Modelagem de Dispersão de Poluentes

Avaliação dos Impactos Resultantes sobre a Qualidade do Ar

1. Introdução

O presente trabalho apresenta uma análise do impacto do tráfego do Rodoanel no trecho Leste sobre a qualidade do ar para dois cenários de operação da via, correspondentes aos anos de 2013 e 2023. A elaboração dos cenários analisados de tráfego e de qualidade do ar foi feita através de modelagem matemática a partir dos volumes de tráfego previstos pela DERSA e de fatores de emissão dos veículos brasileiros calculados com base nos dados de certificação da CETESB através de metodologia própria da EnvironMentality.

Os volumes de tráfego utilizados estão baseados nos fluxos médios diários de tráfego previstos pela DERSA para os três segmentos que compõem o trecho leste do Rodoanel (Dutra - Ayrton Senna, Ayrton Senna - SP-066 e SP-066 - Papa João XXIII) e alças de acesso correspondentes, bem como em previsões de tráfego das rodovias que cruzam ou alimentam esse trecho do Rodoanel, também fornecidos pela DERSA. Com base nas previsões de VDM (Volume Diário Médio) para o futuro, nas curvas de distribuição horária estimadas para o Rodoanel e nas proporções das diversas classes de veículos que trafegam nessas rodovias, foram calculados os fatores médios de emissão para os diversos cenários dos fluxos médios e máximos diários esperados (2013 e 2023).

Por falta de dados meteorológicos reais ao longo do trecho leste do Rodoanel, as condições de dispersão atmosférica foram obtidas a partir da aplicação do modelo Brazilian Regional Atmospheric Modeling System (BRAMS)[1] a toda a região Metropolitana de São Paulo para o detalhamento temporal das condições meteorológicas em pontos selecionados sobre o traçado do Rodoanel. A modelagem de condições atmosféricas foi feita para o ano de 2005, pois este ano apresentou menores anomalias da e TSM (Temperatura da Superfície do Mar) que os anos

---

[1] . Walko, R. L., Tremback, C. J., Panetta, J., Freitas, S. R., Fazenda, A. L., Freitas, E. D., Enari, E. BRAMS version 4.0. Model input namelist parameters. Março 2007. Disponível on line em www.cptec.inpe.br/brams

posteriores, refletindo menores influências de El Niño, podendo ser considerado como um ano padrão para este tipo de estudo, conforme descrito no anexo (*caracterização meteorológica da Região Metropolitana de São Paulo: análise mensal e condições de dispersão associadas*). Adicionalmente foram utilizadas duas séries de dados observados nas estações do Aeroporto de Guarulhos e de São Caetano do Sul, também do ano base 2005 para que os valores fossem comparáveis aos do modelo BRAMS, as quais foram aplicadas nos trechos próximos a estas estações.

Os dados e cenários considerados alimentaram o modelo de dispersão CALRoads View, específico para fontes móveis, para a estimativa e previsão do impacto do tráfego esperado no Rodoanel sobre a qualidade do ar nas imediações da via, em áreas situadas além da faixa de domínio, isto é, em comunidades estabelecidas junto aos trechos que atravessam espaços conurbados. Como resultado são apresentadas as isolinhas de concentração de poluentes estimadas em função da distância do eixo da rodovia em trechos onde os possíveis impactos poderão ter maior efeito, ou seja, onde a rodovia poderá estar próxima a populações residentes (anexo III).

A avaliação dos cenários estudados indicou que, no geral, a situação para o ano 2013 é mais severa do que a prevista para 2023. Isto se deve à tendência de redução das emissões veiculares em geral ditadas pelo PROCONVE, as quais compensam, com vantagem, o crescimento esperado do tráfego.

Não foram observados pontos críticos de concentração para três dos quatro poluentes considerados (monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre) que possam vir a representar ameaça à qualidade do ar fora da faixa de domínio do Rodoanel, ou mesmo sobre a faixa de rolamento. O único poluente que apresentou contribuições que eventualmente poderiam gerar ultrapassagens ao Padrão de Qualidade do Ar (PQAr) foi o dióxido de nitrogênio. Este fato poderá ocorrer apenas em alguns pontos críticos, caindo rapidamente até uma distância máxima de cerca de 100 m do eixo da pista, no cenário calculado para 2013. Deve-se ressaltar que a probabilidade de ocorrência destas ultrapassagens é extremamente baixa, posto que a modelagem deste poluente em particular foi feita

apenas para situações pouco prováveis e de curta duração com a ocorrência de pico de tráfego coincidentemente em momentos de absoluta estabilidade atmosférica, conforme descrito no item 3.3. (Determinação das condições meteorológicas.

Quando se analisa o cenário previsto para 2023, entretanto, observa-se que apesar do crescimento do fluxo de veículos, a situação é bastante atenuada devido à redução dos fatores de emissão resultante da evolução do PROCONVE, restando apenas poucos pontos em que a violação do PQAr poderia ocorrer além da faixa de domínio da via, sendo os mais extensos em áreas de trevo onde não há ocupação e os demais com potencial para ultrapassar a faixa de domínio em cerca de uma dezena de metros, o que fica aquém da precisão dos dados utilizados na modelagem.

Ressalte-se que, devido às características próprias deste poluente quanto a reatividade fotoquímica, foi necessário que sua modelagem fosse feita pelo modelo CALINE4, o qual não considera os dados reais ou simulados pelo modelo BRAMS de meteorologia, de modo que essa modelagem foi efetuada apenas com a situação mais crítica de estabilidade atmosférica (classe de estabilidade G e velocidade do vento de 1 m/s), cuja ocorrência é muito pouco provável, restrita a alguns dias de inverno e não persistente ao longo das 24 horas do dia.

Em função destas constatações, recomenda-se prever a possibilidade de realização de monitoramento da qualidade do ar, principalmente durante os meses de inverno, após o início de operação da via para confirmação destas previsões, segundo a metodologia discutida e proposta no item 5. (Monitoramento de qualidade do ar).

Finalmente, este relatório reitera a necessidade de uma Normatização de critérios e métodos voltados à avaliação de impactos sobre a qualidade do ar causados pelo tráfego em comunidades vizinhas a rodovias, para nortear os projetos rodoviários, incluindo o traçado e as técnicas construtivas adotadas, visando a padronização de procedimentos para minorar os impactos ambientais incidentes sobre as comunidades próximas às rodovias e agilizar os processos de

licenciamento ambiental, que a DERSA poderá propor como complemento e atualização das exigências do CONAMA para esse fim.

2. Antecedentes

Em 2001, a EnvironMentality desenvolveu um trabalho em conjunto com o Instituto de Física da USP e o Instituto de Pesquisas Energéticas – IPEN para a determinação do impacto ambiental do tráfego de veículos no Sistema Anchieta-Imigrantes, publicado mais tarde pela Ecovias[2]. O trabalho demonstrou que em uma rodovia não ocorrem condições totalmente desfavoráveis à dispersão de poluentes atmosféricos concomitantemente com os episódios de máxima emissão, pois o próprio movimento dos veículos é suficiente para promover um fluxo de ar no sentido do tráfego por "efeito de arraste", bem como a dissipação de energia pelos veículos gera um movimento de convecção natural, induzindo à dispersão dos poluentes. A existência desse efeito de arraste pelo tráfego de veículos e a ocorrência de turbulência térmica criada pela dissipação de energia contida no gás de exaustão e emitida pelos próprios veículos são fenômenos também reportados em diversos trabalhos internacionais. Desta forma, a presença de tráfego intenso, com alta emissão de poluentes, não coincide necessariamente com as condições locais de calmaria e vice-versa.

Aquele trabalho também estabeleceu correlações entre as concentrações dos diversos poluentes medidos de forma a evidenciar os poluentes traçadores do tráfego, onde o material particulado mostrou-se bom indicador do tráfego de veículos a diesel e o monóxido de carbono, um bom indicador dos veículos leves, que no Brasil são primordialmente equipados com motor de ignição por centelha (motor do ciclo Otto alimentados a álcool, gasolina, misturas álcool-gasolina ou gás natural). Verificou-se, também, que os demais poluentes podem ser estimados através das

---

[2] Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality); Gatti, L.V. (IPEN); Artaxo Neto, P.E. (Instituto de Física USP); Murgel, E.; Martins, A. (Ecovias) - Impacto do Sistema Anchieta-Imigrantes sobre a Qualidade do Ar e modelagem estatística para a intervenção e gerenciamento de sua operação – Congresso ABCR – Gramado - RS - novembro/2003.

proporções das emissões no inventário de fontes móveis, considerando as proporções reais das classes de veículos que circulam na rodovia em estudo.

Mais recentemente, este método foi aplicado na avaliação do Corredor Expresso Tiradentes, para a São Paulo Transportes – SPTrans, onde o monitoramento de material particulado ao longo das vias de tráfego indicou os pontos críticos e permitiu comparar a influência do tráfego de ônibus no corredor sobre as concentrações existentes na cidade.

Um outro experimento conduzido pela EnvironMentality para a medição da emissão de ônibus a diesel com amostrador a bordo de um veículo conduzido em ciclos padronizados de tráfego urbano para a avaliação de filtros de partículas e catalisadores também aportou conhecimentos importantes para a determinação dos fatores de emissão em g/km, validando os processos de cálculo indireto a partir da emissão dos motores (em g/kWh) e dos consumos de combustível medidos no motor em ciclo de emissões e no veículo em uso normal.

Todos estes trabalhos permitiram a validação dos métodos de cálculo dos fatores de emissão dos veículos pesados a partir dos fatores dos seus motores e a sua aplicação em inventários e nos modelos de dispersão.

Finalmente, vale lembrar que estes procedimentos são os mesmos empregados por esta mesma equipe de consultores no estudo anterior, relativo ao Trecho Sul do Rodoanel, diferindo apenas nos fatores de emissão dos veículos pesados, que agora consideram o adiamento da comercialização do Diesel S50 e o respectivo Termo de Ajuste de Conduta, nos fatores de emissão da via que foram calculados com os fluxos e as composições do tráfego de veículos leves e pesados peculiares do trecho Leste e à composição da frota projetada para os anos base de 2013 e 2023, conforme solicitado pela DERSA e pelo Consórcio.

Com base nos conhecimentos consolidados nos trabalhos descritos acima e na modelagem de cenários críticos com o software CALRoads View, este trabalho possibilita prever o impacto do tráfego previsto para o Rodoanel, tanto num prazo mais imediato (2013, quando deverá entrar em funcionamento o Trecho Leste do Rodoanel) como no futuro (2023, quando o trecho deverá estar operando em sua plena capacidade) considerando, inclusive, a evolução dos fatores médios de emissão esperados em função do desenvolvimento do PROCONVE – Programa de Controle da Poluição por Veículos Automotores e do recente acordo de postergação das medidas de controle para veículos pesados fabricados entre 2009 a 2012.

3. Metodologias e Premissas Fundamentais

O estudo foi desenvolvido com base nas informações estatísticas disponíveis e ajustadas entre si, para assegurar a consistência entre os dados e tendências que cada uma revela, tendo sido utilizadas diferentes fontes de dados, buscando-se sempre aquelas que fossem mais adequadas às características próprias do Rodoanel.

Em alguns casos, em especial naqueles relacionados aos fatores de emissão, os dados de base não são detalhados por terem sido obtidos ou compilados pela EnvironMentality em projetos nos quais é exigida confidencialidade, embora possam ser utilizados por este escritório. Os valores médios, por sua vez, foram calculados especificamente para as condições de tráfego e frotas previstas para o âmbito do presente trabalho, sendo portanto aplicáveis apenas para a modelagem do Rodoanel Trecho Leste.

Para produzir o fator de emissão médio dos veículos que trafegarão no Rodoanel, da forma como é solicitado no modelo CALRoads View (fator de emissão composto, considerando um valor médio único para a frota, sem distinção de leves e pesados), foram utilizados dados estatísticos de diversas naturezas e fontes, como descrito a seguir.

ADS tecnologia e desenvolvimento sustentável

3.1. Determinação das condições de tráfego

O modelo de previsão das concentrações atmosféricas dos poluentes utiliza como insumo básico, os dados de carregamentos de tráfego no Trecho Leste do Rodoanel e nas vias que o atravessam. Esses carregamentos, fornecidos em volume diário médio bidirecional (VDM), foram obtidos a partir do processo de modelagem de tráfego realizado para os propósitos do presente EIA, incluindo a distribuição entre tráfego de veículos privados e tráfego de veículos comerciais para os anos horizonte de 2013 e 2023. Os aspectos relacionados com a metodologia de modelagem para as estimativas dos carregamentos de tráfego são apresentados na Seção 2.4.

A base de dados de demanda utilizada para a modelagem de transportes, foi a matriz de viagens obtida de duas fontes básicas: (i) a Pesquisa Origem Destino do Transporte Rodoviário e Aéreo do Estado de São Paulo realizada pela Secretaria de Transportes e ARTESP em 2006; e (ii) a Pesquisa de Origem e destino realizada pelo Metrô de São Paulo, na RMSP, no ano de 1997, e projetada para o ano 2007.

Com base nessas informações, os volumes de tráfego utilizados foram os seguintes:

Quadro 1 – Projeções de VDM – Rodoanel Leste

	Volumes diários médios nos trechos (2013)			Volumes diários médios nos trechos (2023)		
Segmento	**Auto**	**Comercial**	**TOTAL**	**Auto**	**Comercial**	**TOTAL**
RL_Dutra - Ayrton Senna	17.705	4.632	**22.337**	32.771	9.207	**41.978**
RL_Ayrton Senna - SP-066	43.090	14.824	**57.914**	65.915	27.150	**93.065**
RL_SP-066 - Papa João XXIII	44.555	17.025	**61.580**	72.898	31.514	**104.412**

Com base nos volumes horários de tráfego, levantados pela DERSA/Hora-H no Trecho Oeste em maio de 2004, foram estabelecidos dois perfis de distribuição horária do tráfego de veículos de passeio e comerciais ao longo do dia. O primeiro perfil, mais sujeito à influência do tráfego urbano, foi extraído do segmento entre a rodovia Raposo Tavares e o trevo da Padroeira; enquanto que o segundo, mais característico de trechos rodoviários, foi obtido a partir das contagens realizadas entre as rodovias Anhangüera e Castello Branco. De maneira análoga, a distribuição horária do VDM dos trechos entre a SP_066 e a via Dutra, foi baseada na distribuição obtida do segmento 1 (mais urbano), enquanto que a distribuição para o segmento entre Mauá e a SP-066 foi baseada no perfil horário do segmento 2 (menos urbano).

Quadro 2 – Distribuição horária do VDM

Intervalo = 1 hora		trecho com características urbanas			trecho com caract. rodoviárias		
		VP	VC	Total	VP	VC	Total
00:00	01:00	0,8%	1,8%	1,1%	0,4%	1,1%	0,6%
01:00	02:00	0,4%	1,4%	0,7%	0,2%	0,7%	0,4%
02:00	03:00	0,2%	1,4%	0,5%	0,1%	1,0%	0,4%
03:00	04:00	0,2%	1,5%	0,5%	0,2%	0,8%	0,3%
04:00	05:00	0,3%	1,9%	0,7%	0,2%	1,3%	0,5%
05:00	06:00	1,2%	3,3%	1,7%	1,2%	2,8%	1,6%
06:00	07:00	4,6%	4,4%	4,5%	4,8%	4,6%	4,8%
07:00	08:00	7,9%	4,2%	6,9%	10,4%	5,8%	9,2%
08:00	09:00	7,4%	5,1%	6,8%	9,8%	5,9%	8,8%
09:00	10:00	7,4%	4,9%	6,8%	7,2%	5,7%	6,8%
10:00	11:00	6,1%	4,7%	5,8%	5,0%	5,9%	5,3%
11:00	12:00	5,8%	5,4%	5,7%	4,3%	5,5%	4,6%
12:00	13:00	4,6%	5,6%	4,9%	4,4%	5,9%	4,8%
13:00	14:00	4,8%	6,4%	5,2%	5,0%	5,8%	5,2%
14:00	15:00	5,2%	6,8%	5,6%	5,2%	6,6%	5,6%
15:00	16:00	4,9%	6,7%	5,4%	5,1%	6,7%	5,5%
16:00	17:00	5,6%	7,1%	6,0%	6,4%	7,8%	6,7%
17:00	18:00	9,1%	6,5%	8,4%	9,0%	7,5%	8,6%
18:00	19:00	8,8%	4,9%	7,8%	9,1%	6,4%	8,4%
19:00	20:00	5,5%	3,8%	5,1%	5,0%	4,1%	4,8%
20:00	21:00	3,3%	3,6%	3,4%	2,9%	2,7%	2,8%
21:00	22:00	2,4%	3,3%	2,7%	1,7%	1,9%	1,7%
22:00	23:00	2,0%	2,8%	2,2%	1,5%	1,7%	1,6%
23:00	00:00	1,4%	2,4%	1,6%	0,9%	1,7%	1,1%

O mesmo procedimento foi utilizado para estimar os volumes horários das rodovias que cruzam o trecho sul do Rodoanel e respectivos trevos, permitindo o cálculo dos fatores de emissão compostos por milha de via para os segmentos, trevos e rodovias transversais.

Considerando que o final do trecho do Rodoanel ora em estudo termina no cruzamento com a via Dutra, ainda não se dispõe da previsão do carregamento de tráfego no trecho seguinte. Por isso, a modelagem desta região foi calculada como se o prolongamento do Rodoanel tivesse as mesmas características nos dois lados da via Dutra. Portanto, as concentrações calculadas ao norte da via Dutra, apresentadas no anexo III, são meramente ilustrativas de uma situação futura e não devem ser objeto de análise deste estudo.

3.2. Determinação dos fatores de emissão

Os fatores de emissão adotados neste estudo são calculados através de software proprietário e desenvolvido pela EnvironMentality, a partir dos seguintes dados:

- fatores de emissão individuais determinados nos processos de certificação do PROCONVE para o licenciamento ambiental dos modelos de veículos novos, conduzido pelo IBAMA/CETESB;
- composição da frota prevista para o Rodoanel;
- projeção dos parâmetros acima em função das séries históricas de produção e sucateamento de veículos nos últimos 50 anos, associadas aos futuros limites do PROCONVE.

A seguir são detalhados os critérios considerados para a determinação dos fatores de emissão da via:

- Veículos leves e caminhonetes com motor do ciclo Otto: foram utilizados os fatores de emissão médios de homologação dos veículos novos, medidos em g/km através de ensaios e ciclo padrão de condução segundo a Norma NBR-6601, ponderados pela produção para cada ano-modelo desde 1980 até 2007 e publicados pela CETESB, assim como a curva de quilometragem anual, também da CETESB. A curva de idade e composição da frota circulante de veículos leves, bem como o fator de deterioração de emissões são os desenvolvidos pela EnvironMentality, com base em dados estatísticos reais de campo, coletados por um equipamento de medição de emissões veiculares por sensoriamento remoto[3];
- Motocicletas: foram consideradas como veículos leves, pois a DERSA normalmente não as discrimina nos dados de volume de tráfego.
- Veículos pesados e caminhonetes a diesel: foram utilizados os fatores de emissão médios de homologação dos motores novos (medidos em g/kWh através de ensaios de motores em banco dinamométrico), publicados pela CETESB, convertidos para emissões dos veículos (em g/km) por meio de metodologia desenvolvida pela EnvironMentality[4] baseada no consumo de energia. A curva de idades da frota circulante de veículos pesados foi calculada a partir das tabelas de frotas registradas, publicadas pelo Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo (DETRAN-SP) para a RMSP em 2007. Para a quilometragem média anual foram adotadas as estatísticas da EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos e SPTrans – São Paulo Transportes para ônibus urbanos, e da EnvironMentality para caminhões, calculadas com base em estatísticas de transportadoras e

[3] Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality) – "Inventário de Fontes Móveis: análise prospectiva e retrospectiva dos benefícios do PROCONVE para a qualidade do ar desde 1980 a 2030" – São Paulo, 2007, relatório e anexos entregues ao Ministério do Meio Ambiente em março de 2007 – no prelo.

aferidas pelo balanço das demandas de combustíveis no Brasil e do Inventário Nacional de Fontes Móveis já mencionado. A distribuição dos veículos diesel nas categorias definidas pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) (Caminhões trator, Caminhões e Ônibus) foi obtida a partir de uma análise estatística sobre dados de pedágio do Sistema Anchieta-Imigrantes(2) no período de 01/01/2000 a 30/06/2001, tendo sido considerada como frota característica para o Rodoanel, por ser o dado mais consistente disponível e obtido em uma rodovia de alto movimento que cruzará o Rodoanel.

De modo a avaliar a consistência dos dados de emissão dos veículos pesados e sua validade na aplicação às condições do Rodoanel, os fatores calculados para os ônibus foram comparados a ensaios com veículos testados em campo, segundo diversos ciclos de condução, os quais representam diferentes formas de utilização do veículo, com velocidades diferentes[5], validando o método de conversão dos fatores de emissão em g/kWh para g/km desenvolvido pela EnvironMentality. Essa validação do método e de seus resultados para os ônibus encoraja a aplicação do método também aos demais veículos do ciclo diesel, cujos fatores de emissão somente puderam ser obtidos pelo mesmo processo. Além disso, a utilização dos fatores de deterioração, de acordo com a normatização norte-americana (6), ajusta os fatores de emissão utilizados (baseados na emissão de motores novos) para a aplicação em uma frota circulante composta essencialmente por veículos usados.

---

[4] Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality) - Estimativa dos Fatores de Emissão de Veículos Pesados a partir dos Dados de seus Motores e do Consumo de Combustível – Anexo do Relatório de análise do impacto do rodoanel - trecho sul sobre a qualidade do ar – 2007.

[5] Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality); Szwarc, A. (ADS) - Verificação da Eficiência de Sistemas Retrofit Johnson-Matthey em Ônibus Urbanos – Relatório apresentado à CETESB e EMTU em Abril de 2007.

[6] USEPA - Compilation of Emission Factors AP-42; http://www.epa.gov/otaq/ap42.htm, 2006.

Os fatores de deterioração da EPA são dados como acréscimos de emissão em gramas de poluente por quilômetro, para cada 10.000km. Estes fatores foram convertidos para porcentual de acréscimo em função da quilometragem acumulada, aplicado sobre os fatores de emissão calculados pela EnvironMentality, considerando a idade limite de 20 anos como deterioração máxima do veículo. Para os efeitos deste trabalho, foi adotado o mesmo percentual de adulteração de 20% da frota (à semelhança do que ocorre com os veículos do ciclo Otto, evidenciada pelas medições por sensoriamento remoto), para os quais foi aplicada a deterioração máxima, independentemente da idade do veículo.

Assim, pode-se considerar que os fatores de emissão de veículos pesados utilizados neste trabalho são os mais representativos da frota brasileira expressos em g/km, foram calculados para cada ano-modelo, e apresentam coerência com os poucos dados efetivamente medidos em campo no Brasil para esta classe de veículos.

Para as previsões de emissão dos modelos futuros, foram adotadas as mesmas margens de segurança verificadas em relação aos limites de emissão do PROCONVE e as médias certificadas, aplicadas aos limites previstos para as próximas fases do Programa, para cada classe de veículos considerada. Para a previsão da composição de frota foram utilizadas as mesmas curvas de distribuição de idades atual aplicada à frota futura total.

Compondo-se o banco de dados dos fatores de emissão para cada tipo de veículo e as combinações dos volumes de tráfego esperados de veículos leves e pesados, obtiveram-se os fatores médios de emissão “da rodovia” aplicáveis ao Trecho Leste do Rodoanel, que alimentaram os modelos de dispersão atmosférica, utilizados na previsão das concentrações ambientais de poluentes.

Uma vez obtidos os volumes horários de tráfego separados em veículos de passeio e comerciais, conforme exposto no item anterior, estes foram novamente subdivididos nas cinco categorias do DENATRAN (veículo leve Otto, caminhonete Diesel, caminhão, caminhão-trator e ônibus) de modo a compatibilizar com as suas emissões características, com base nas estatísticas de frota e nas contagens de pedágio conforme comentado anteriormente.

Com base nos percentuais de cada tipo de veículo a cada hora e nos fatores de emissão médios de cada poluente, foram calculados os fatores de emissão médios de CO, HC, NO_x, particulados e SO_x por veículo*milha da via a cada hora, em todos os segmentos do trecho leste do Rodoanel. O produto destes fatores médios de emissão pelo volume horário de tráfego forneceu a estimativa das cargas poluidoras para cada poluente, emitidas pelo fluxo de veículos que trafegam em cada segmento da via nos diversos horários, valores utilizados para selecionar os horários críticos em termos de emissão de cada poluente. Com este procedimento foram gerados os fatores de emissão para cada trecho modelado, já ponderados para veículos leves e pesados e respeitando as características das frotas de 2013 e 2023. Dentre os fatores obtidos para cada horário foram selecionados aqueles considerados mais críticos para a utilização na modelagem de concentrações, constantes do quadro 3.

Quadro 3 - Emissão Média (g/v-mi) para cada trecho e rodovia simulada na modelagem

Segmento	Cenário 2013					Cenário 2023				
	CO	HC	NOx	MP	SOx	CO	HC	NOx	MP	SOx
RL_Dutra - Ayrton Senna	9,1	2,1	5,0	0,30	0,26	4,3	1,3	2,5	0,12	0,05
RL_Ayrton Senna - SP-066	9,3	2,1	6,0	0,35	0,32	4,7	1,4	3,2	0,13	0,07
RL_SP-066 - Papa João XXIII	9,2	2,1	6,2	0,37	0,34	4,9	1,5	3,2	0,14	0,07
Rodovia Dutra	9,6	2,2	7,3	0,42	0,39	4,9	1,5	3,6	0,15	0,08
Rodovia Ayrton Senna	8,9	2,0	2,5	0,23	0,19	4,0	1,3	1,3	0,11	0,04
Rodovia SP 066	9,3	2,3	7,0	0,41	0,38	5,2	1,6	3,6	0,15	0,08

A grande variabilidade nos fatores de emissão de um mesmo poluente em diferentes trechos ou rodovias deve-se a variações na proporção entre os diferentes tipos de veículos, diferenças nas condições de tráfego e na distribuição de anos-modelo, motivo pelo qual deve-se utilizar diferentes fatores médios de emissão para cada caso, cenário ou projeto.

O mesmo procedimento foi utilizado para estimar os valores de pico de emissões das rodovias que cruzam o trecho leste do Rodoanel e respectivos trevos.

3.3. Determinação das condições meteorológicas

A determinação das condições meteorológicas para a análise de dispersão de poluentes, de uma forma geral, pode ser considerada como um dos pontos críticos a ser cuidadosamente estudado, pois tais condições são altamente dinâmicas e apresentam fortes correlações com fatores ligados ao meio físico (topografia, uso do

solo, presença de corpos d'água etc.). Nesse sentido, o ideal é que se possa contar com séries históricas de dados colhidas em estações situadas nas imediações da área de estudo. No caso de uma rodovia, o ideal é que tais estações estejam situadas dentro da área de influência da via e distribuídas ao longo de todo o trecho estudado. Entretanto, essas condições ideais são raramente encontradas, sendo necessário lançar mão de alternativas que permitam suprir as deficiências de dados amostrais.

Outro aspecto de extrema importância é o fato de que observações muitas vezes refletem apenas condições muito localizadas, não permitindo a caracterização de uma região. Como um exemplo extremo deste problema, é fácil imaginar como seria o resultado de uma medida da direção do vento no interior de um túnel. Independente das condições atmosféricas e dos padrões climatológicos do escoamento nas vizinhanças do túnel, a predominância dos ventos certamente será coincidente com a direção do túnel (canalização). Numa situação não tão simples, o mesmo efeito pode ser verificado ao longo de ruas ou estradas ou relevos que formem corredores. Sendo assim, o uso de modelos atmosféricos que representem características mais homogêneas de uma região é ainda mais importante e adequado.

O Trecho Leste do Rodoanel é um claro exemplo da dificuldade em obter dados reais para a avaliação meteorológica. Conforme pode ser observado na figura a seguir, as estações que possuem equipamentos para a coleta de dados meteorológicos encontram-se todas distantes da área de interesse, a qual apresenta uma grande extensão, percorrendo o limite entre uma área urbana densamente ocupada e áreas de baixa ocupação.

Adicionalmente, observa-se que quase todas as estações estão situadas em locais altamente urbanizados, de forma que os dados coletados por tais estações não seriam diretamente utilizáveis para a avaliação do Rodoanel, exceção feita às extremidades do trecho em estudo próximas às estações de São Caetano do Sul e do Aeroporto de Guarulhos.

Legenda

Estação meteorológica

Traçado Rodoanel Leste

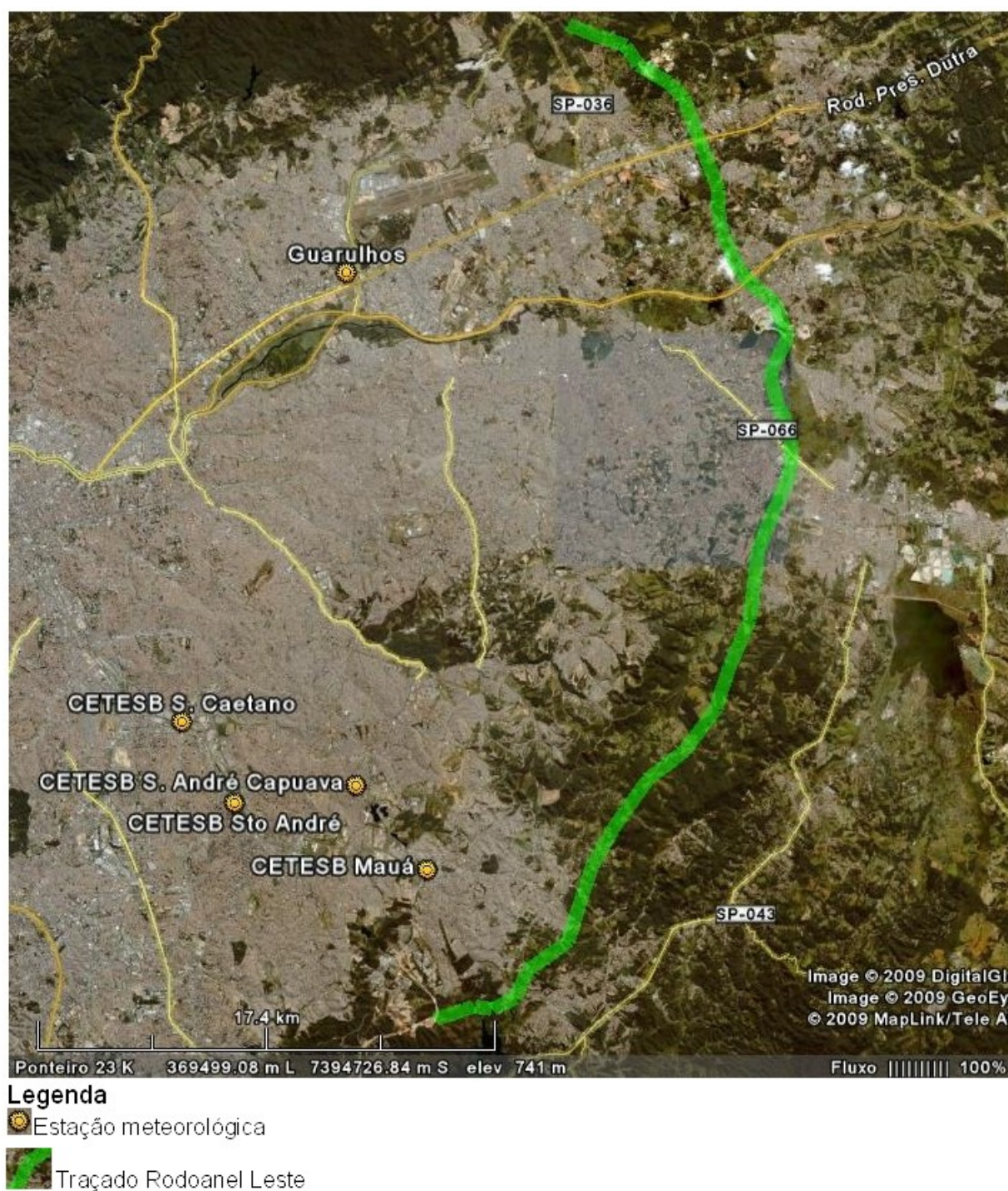



Figura 1 – Localização das estações meteorológicas disponíveis mais próximas ao trecho Leste do Rodoanel

EnvironMentality – Tecnologia com Conceitos Ambientais Ltda.
Rua Michigan 177 - São Paulo - CEP 04566-000
Tel/Fax: (11) 5561-3025 - E.Mail: environmentality@uol.com.br

Visando contornar o problema de aquisição de dados meteorológicos e ao mesmo tempo, utilizar dados que apresentassem alto grau de confiabilidade para toda a extensão do Rodoanel, a equipe optou por utilizar dados obtidos a partir da aplicação do modelo Brazilian Regional Atmospheric Modeling System (BRAMS) especificamente para a RMSP, dos quais foram extraídas séries temporais em 11 pontos distribuídos ao longo de todo o trecho estudado. Dentre estes 11 pontos, cinco foram selecionados como representativos dos principais segmentos do trecho Leste, expostos na figura 2, juntamente com as estações meteorológicas utilizadas. Detalhamentos do modelo BRAMS, da metodologia utilizada para a modelagem e dos resultados simulados podem ser encontrados no Anexo I – *Caracterização Meteorológica da Região Metropolitana de São Paulo: Análise Mensal e Condições de Dispersão Associada* – deste relatório.

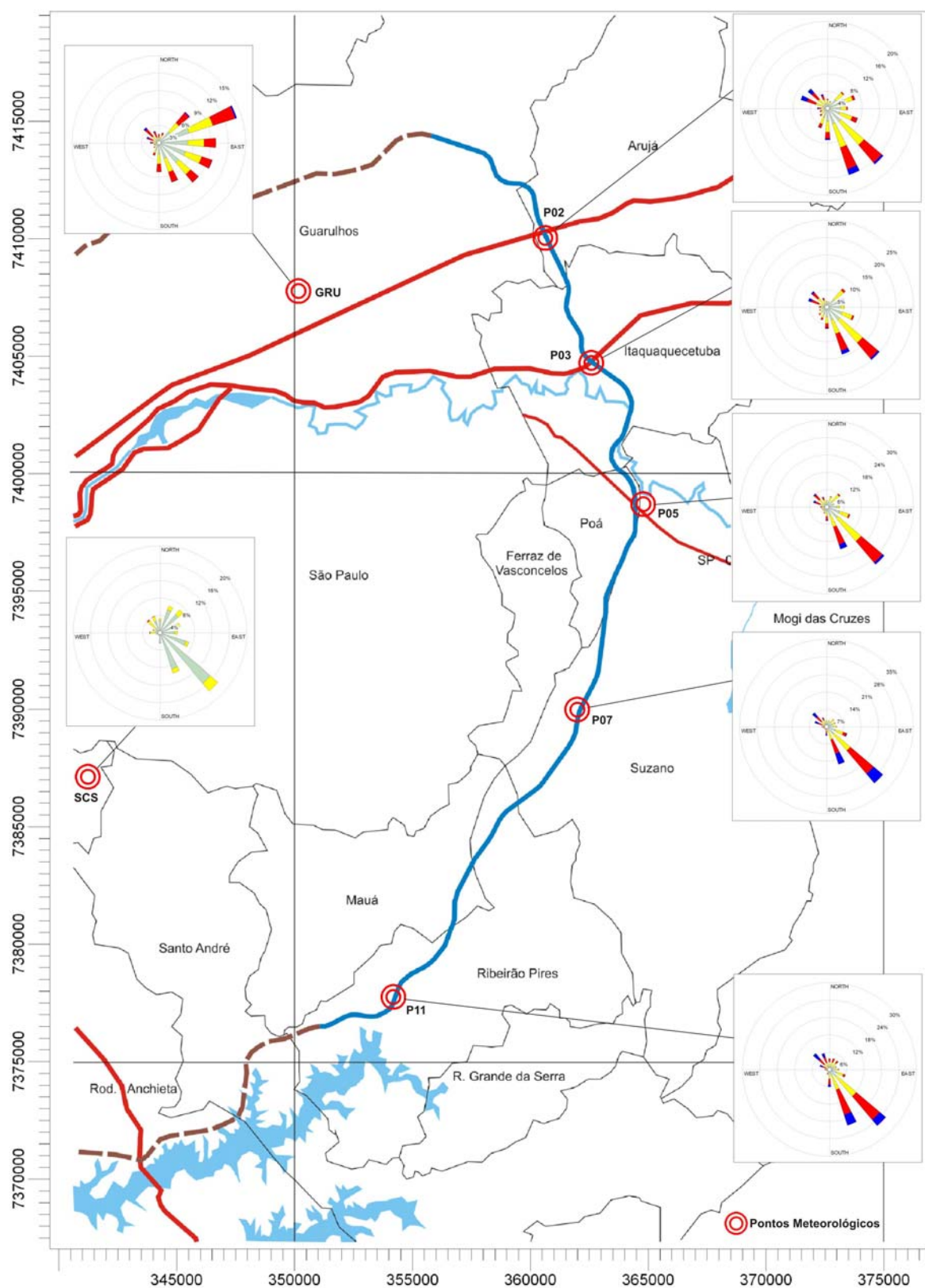
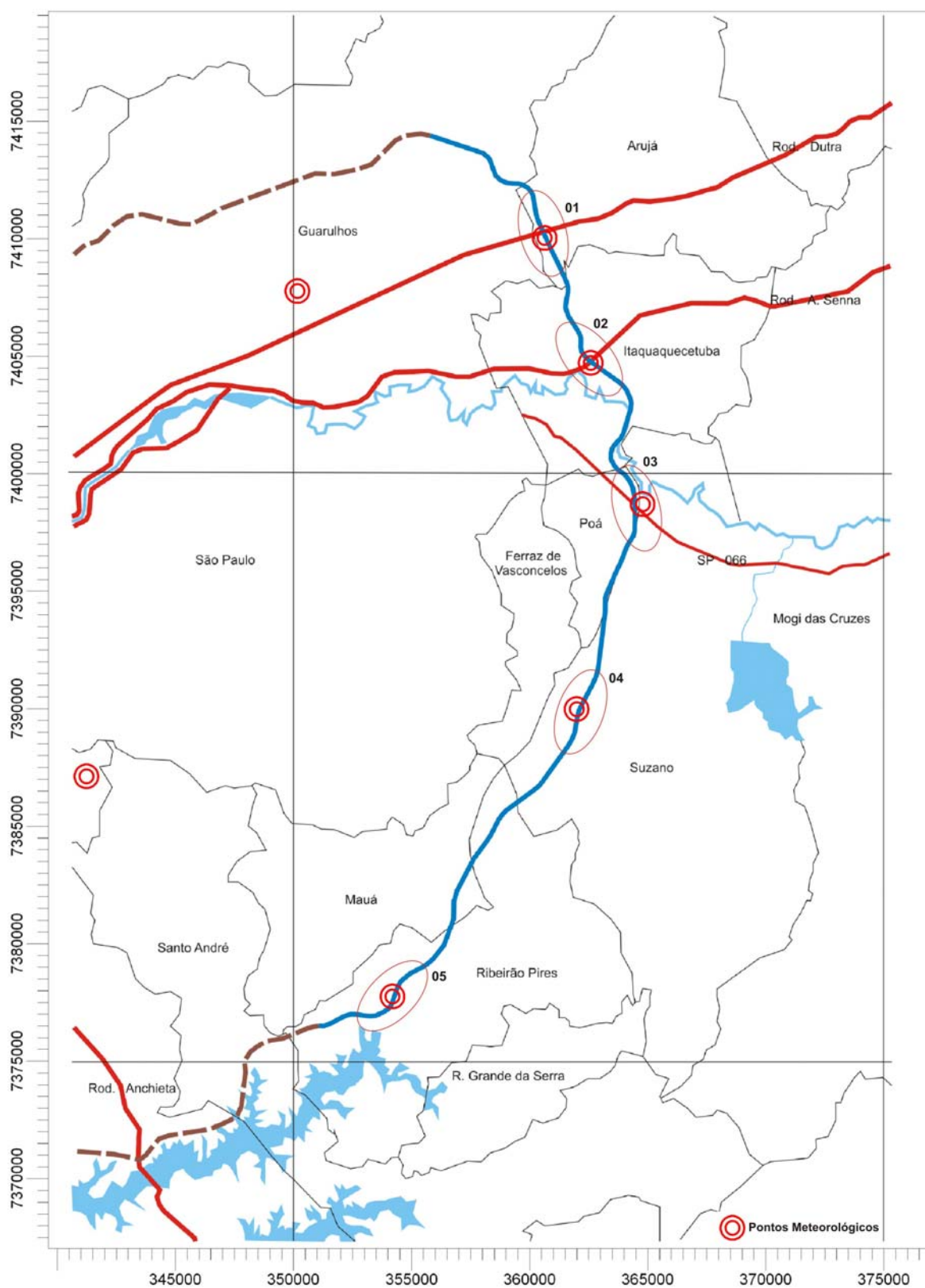



Figura 2 – Localização dos pontos selecionados a partir da modelagem BRAMS e das estações meteorológicas utilizadas

Considerando que entre dois trevos contíguos não há outros acessos à rodovia, ou dela para as vias secundárias, não ocorrendo variação no tráfego da via estudada, assim como das condições meteorológicas, a modelagem foi realizada para os trechos do Rodoanel entre os cinco pontos identificados de 01 a 05, iniciando no município de Guarulhos e terminando no de Ribeirão Pires, tomados como representativos da rodovia como um todo, conforme indicado na figura a seguir.

Analogamente à análise do trecho Sul do Rodoanel, optou-se por esta forma de modelagem para o estabelecimento das características meteorológicas e de concentração de poluentes.

No intuito de apresentar uma avaliação bastante objetiva dos resultados fornecidos pelo modelo meteorológico BRAMS, foram elaboradas as rosas dos ventos observadas e modeladas referentes às localidades São Caetano do Sul e Guarulhos, respectivamente, apresentadas na Figura 4. Estas estações foram escolhidas em função da disponibilidade de informações e também por estarem localizadas nos extremos do trecho do Rodoanel em análise neste trabalho.

Estação de Guarulhos	Ponto modelado 2
Estação de São Caetano do Sul	Ponto modelado 11

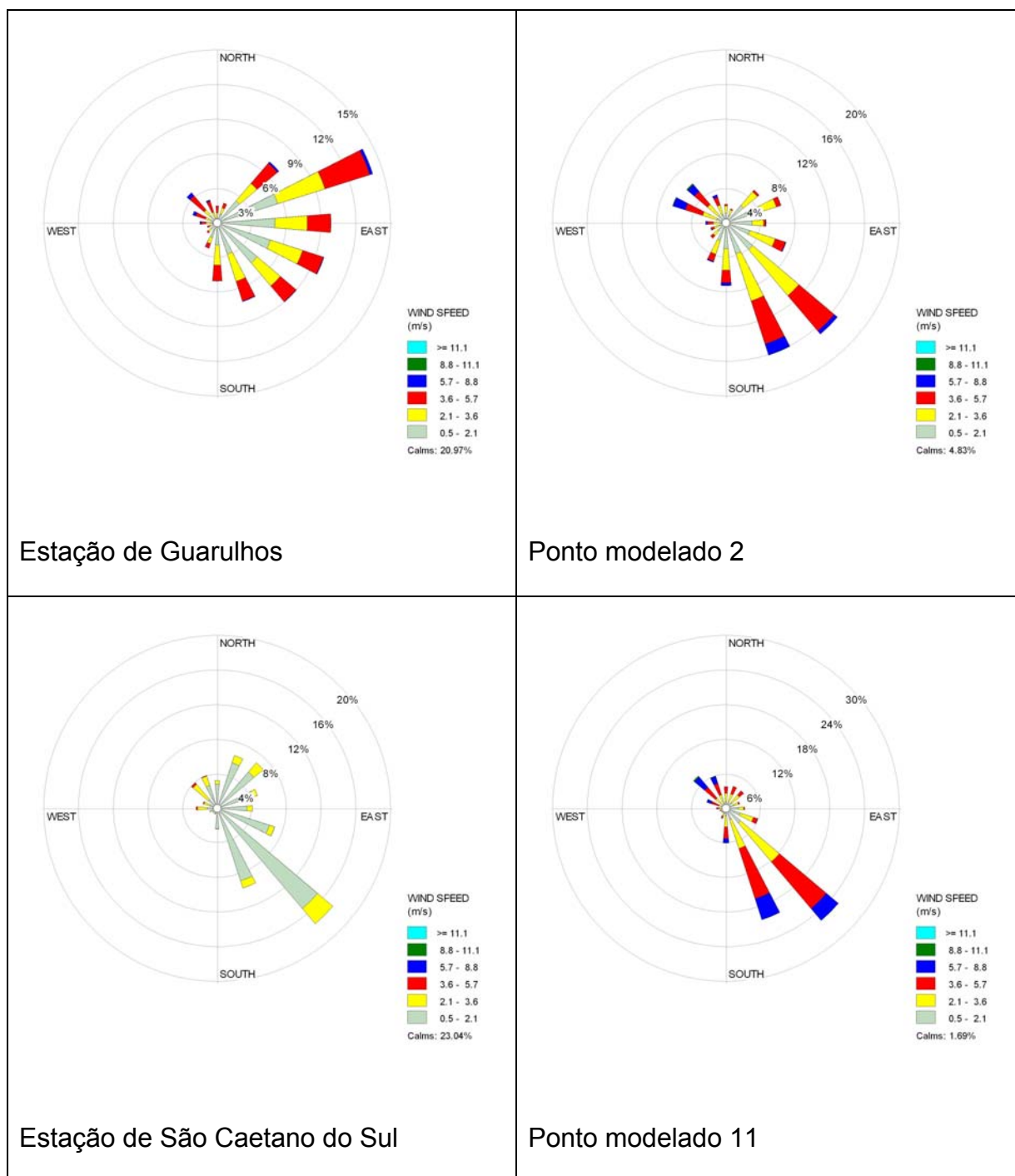



Figura 4 – Comparação entre as rosas dos ventos das estações de medição utilizadas e pontos modelados mais próximos

Com base nestas figuras destaca-se inicialmente que o modelo indica maiores intensidades de vento, principalmente em São Caetano do Sul. A explicação para este fato pode estar na resolução vertical do modelo, a qual determina a altitude do primeiro nível de cálculo, o qual encontra-se a 14 metros acima da superfície, altura um pouco superior àquela relativa às observações (ao redor de 10 m). Esta característica é consistente com as porcentagens de calmaria nestes locais, cujas observações indicam valores muito superiores às estimativas modeladas.

Outro aspecto a ser destacado é a eventual interferência das edificações próximas ao sítio observacional, uma vez que a estação de São Caetano localiza-se no meio da cidade enquanto a de Guarulhos encontra-se no Aeroporto Internacional de São Paulo (certamente com menos influência das edificações quando comparada à estação de São Caetano).

Com relação às freqüências de ocorrência em cada setor geográfico, pode-se notar que os resultados modelados possuem grande equivalência com as observações da estação de São Caetano do Sul, embora as intensidades modeladas sejam superiores conforme discutido anteriormente. Por sua vez, em Guarulhos, houve maior ocorrência dos setores SSE e SE no modelo quando comparado aos dados reais. Entretanto, dois fatores devem ser considerados: primeiramente, ao se comparar as rosas dos ventos dos pontos mais a norte em relação aos de sul, observa-se um crescimento das ocorrências no setor NE e ENE, o qual é devido à crescente influência do Vale do Paraíba. Este efeito, entretanto, é subestimado devido à resolução horizontal da grade do modelo e a correspondente representação da topografia, que ignora feições menores, tendendo a exagerar a influência das feições mais amplas, no caso, a Serra do Mar, e o vento perpendicular à linha de costa, proveniente do quadrante SE. Mesmo assim, se analisarmos separadamente o quadrante NE da rosa dos ventos do ponto modelado 2, percebemos que o modelo foi capaz de capturar o máximo relativo do quadrante (no caso, o vento de ENE predomina em relação aos seus vizinhos do mesmo quadrante), presente nas observações. Isto equivale a dizer que, abstraindo a influência dos ventos SE e SSE, exagerada pelo modelo, as proporções entre os demais vetores guardam grande semelhança com a rosa dos ventos real.

Pode-se afirmar, desta forma, que dada a ausência de observações na porção central do trecho do Rodoanel em foco neste estudo, a utilização de séries fornecidas pelo modelo meteorológico BRAMS consiste em uma representação suficientemente realista das condições meteorológicas reinantes.

Adicionalmente, as contribuições de poluentes foram calculadas também através do modelo CALINE 4, especialmente para NO_2, devido à capacidade deste modelo em simular as reações fotoquímicas que ocorrem na atmosfera. Este modelo, diferentemente do CAL3QHCR, não considera os dados de meteorologia reais ou os simulados pelo BRAMS, de modo que essa modelagem foi efetuada apenas com a situação mais crítica de estabilidade atmosférica (classe de estabilidade G e velocidade do vento de 1 m/s), cuja ocorrência é eventual e a persistência ao longo de vários dias é muito pouco provável. Este tipo de situação pode ocorrer em períodos de inverno, sob o domínio de um sistema de anticiclone, o qual desvia a entrada de frentes frias em direção ao oceano, principalmente durante as primeiras horas da manhã, não coincidindo com o pico de tráfego de veículos de passeio (que estende-se das 7:00 h às 10:00 h), ou com o pico de tráfego dos veículos comerciais (entre 2:00 h e 4:00 h), que são os principais emissores de óxidos de nitrogênio, que são os principais emissores de óxidos de nitrogênio. Como nessas condições atmosféricas não há a ocorrência de nuvens, entretanto, o aquecimento diferencial de áreas com e sem vegetação e o próprio efeito de ilha de calor ao longo induz à geração de ventos, aumentando a dispersão e reduzindo as concentrações, de modo que os picos mencionados não persistem ao longo das 24 h. Os modelos de simulação das contribuições às concentrações atmosféricas de poluentes serão detalhados no próximo item.

Particularmente, em se tratando de uma rodovia, essa alta estabilidade não ocorre conjuntamente com um alto fluxo de veículos, pois o próprio tráfego induz à geração de ventos superficiais sobre a via, promovendo a dispersão e diluição dos poluentes.

3.4. Modelos de dispersão atmosférica

O entendimento de como e em quanto uma fonte de emissão de poluentes pode afetar a qualidade do ar de uma região é um desafio freqüente para os profissionais que trabalham com o tema. Estimar a magnitude dos impactos na qualidade do ar devido à emissão de poluentes é uma ciência que envolve uma série de incertezas e imprecisões, motivo pelo qual junto com o seu desenvolvimento é necessário todo um grupo de especialistas que possam fazer a interpretação correta dos resultados. Nos casos onde as fontes de poluição serão instaladas, ou quando as mesmas ainda não existem (como é o caso de fontes móveis em um projeto de rodovia), o modelo de dispersão é considerado pelas principais agências ambientais do mundo como a ferramenta mais adequada para se caracterizar, a relação entre as emissões dos poluentes primários e a qualidade do ar.

Os estudos pioneiros no campo da dispersão de poluentes atmosféricos regulamentados foram inicialmente desenvolvidos para as chamadas fontes pontuais, as chaminés de indústrias, depois destas para as fontes área, como as de emissões de queimadas e, finalmente, para as fontes linha, caso das emissões geradas pelas fontes móveis, como as vias de trânsito intenso.

A USEPA (United States Environmental Protection Agency) desenvolveu diretrizes para os estudos de dispersão de poluentes atmosféricos, apresentados no 40 CFR (Code of Federal Regulations), Apêndice W da Parte 51, intitulado "Guidelines on Air Quality Models" (Diretrizes sobre Modelos de Qualidade do Ar), onde estão recomendados os modelos da série CALINE (California Line Source Dispersion Model) e CAL3QHCR, na Seção 3. Estes modelos utilizam os algoritmos similares aos dos modelos de dispersão gaussianos e o conceito de zona de mistura (largura da pista acrescida de área de turbulência ao lado da pista) onde há uma dispersão induzida pelo tráfego, como já observado em medições realizadas na Rodovia dos Imigrantes em 2001.

O modelo CALINE4 (versão atualizada do modelo CALINE3) divide a rodovia em pequenos trechos elementares, que são transformados em fontes emissoras, onde cada elemento é modelado como uma fonte linha finita equivalente e posicionada na direção normal em relação ao vento ("Discrete Parcel Method"). A dispersão a jusante deste elemento é gaussiana e a contribuição de cada trecho

elementar na qualidade do ar de um receptor específico é somada com a dos outros elementos, obtendo-se o impacto total.

A Figura 5 mostra o esquema de trechos elementares e a estrutura de distâncias relativas do receptor em função da direção do vento e da rodovia.

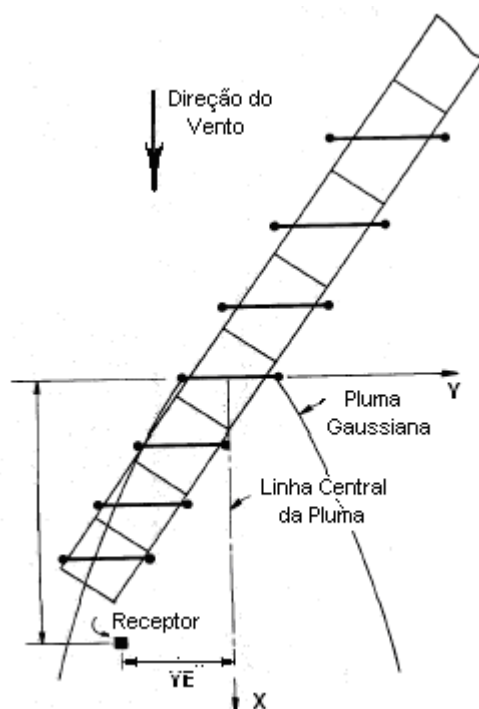



Figura 5 – Esquema de Trechos Elementares do CALINE4 e CAL3QHCR

Zona de Mistura

Os modelos CALINE4 e CAL3QHCR consideram a região imediatamente acima da rodovia como uma zona de emissão e turbulência uniformes, que denominamos zona de mistura. Esta é definida como a região acima do leito da via de tráfego, acrescida de 3 metros em cada lado da pista. A largura adicional é devida à dispersão horizontal inicial que é provocada pelos veículos em movimento. (figura 6)

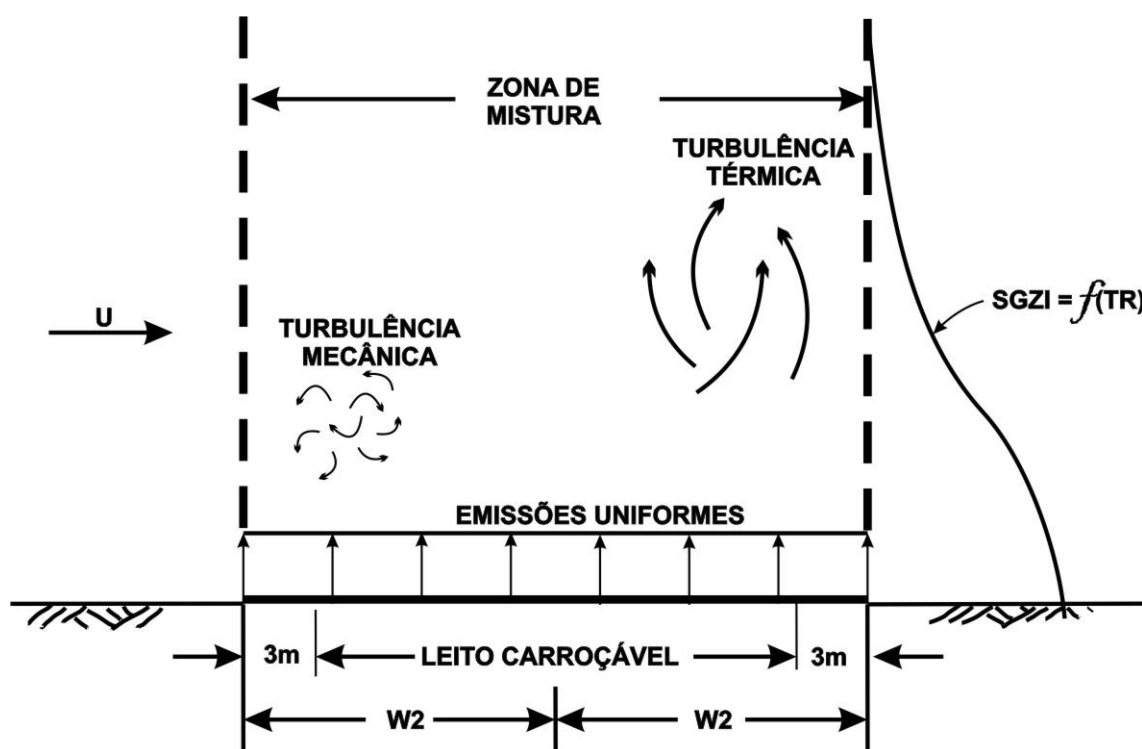



Figura 6 – Zona de Mistura

Na zona de mistura, a turbulência mecânica criada devido ao movimento de veículos e à turbulência térmica devido aos gases quentes de exaustão provenientes dos escapamentos dos veículos são assumidos como sendo os mecanismos de dispersão dominantes. Evidências indicam que isto é válido sempre, exceto para condições atmosféricas instáveis, situação que favorece a dispersão dos poluentes.

As emissões veiculares são lançadas para a atmosfera e rapidamente dispersas. A maior dispersão inicial ocorre através da turbulência gerada pela passagem de outros veículos. Esta condição de lançamento ativo de gases difere significativamente do lançamento passivo que é assumido pela metodologia padrão de dispersão gaussiana, que ocorre a partir dos limites da pista de rolamento. Para se ajustar a isso, o CALINE4 modela o parâmetro de dispersão vertical inicial (SGZI) como uma função do tempo de residência (TR) dos poluentes dentro da zona de mistura.

Vários estudos indicaram uma correlação entre a velocidade do vento e a dispersão vertical inicial e todos concluíram que quanto menor a velocidade do vento

maior será a dispersão vertical inicial. O CALINE4 assume que quanto mais longa a permanência da parcela de ar na zona de mistura turbulenta, maior será a intensidade da dispersão vertical inicial que essa parcela será submetida. Assim, o tempo de residência pode ser diretamente definido em termos de velocidade média do vento.

Parâmetro de Dispersão Vertical, σ_z

O CALINE4 utiliza uma versão modificada das curvas de dispersão de Pasquill-Smith (P-S), para descrever o parâmetro de dispersão vertical Gaussiano, σ_z, em pontos receptores a jusante da rodovia. Esta versão modificada inclui, entre outros, os efeitos térmicos da emissão veicular, cujas curvas são construídas utilizando parâmetros da dispersão vertical inicial (zona de mistura), SGZI (figura 6, acima) valores de σ_z a distâncias recomendadas por Pasquill.

Parâmetro de Dispersão Horizontal, σ_y

O CALINE4 utiliza o método desenvolvido por Draxler para calcular os valores do parâmetro de dispersão horizontal Gaussiano, σ_y, que são fórmulas matemáticas complexas levando em conta parâmetros tais como, tempo de difusão dos gases, ângulo em radianos do vetor que representa o vento no eixo da componente horizontal, etc.

Após descrição sucinta dos principais parâmetros que norteiam a teoria de dispersão atmosférica e conhecendo as emissões médias da frota circulante, a meteorologia e a característica de ocupação do local, pode-se afirmar que o propósito destes modelos é estimar impactos na qualidade do ar no entorno de rodovias, cobrindo uma faixa de até 500 metros. Experiências têm demonstrado que formas mais complexas são desnecessárias, pois as incertezas inerentes às magnitudes das emissões são maiores.

O modelo CALRoadsView da Lakes

Os modelos de dispersão CALINE4 e CAL3QHCR fazem parte do software CALRoadsView da Lakes Environmental Software Inc..

O modelo CALINE4 é normalmente utilizado como “screening”, para determinar as condições e cenários “mais criticos” para dispersão de poluentes em análises preliminares. O modelo pode estimar as contribuições de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2), gases inertes e material particulado (MP) somente para períodos curtos (1 hora), não necessitando de dados meteorológicos de estações próximas e dados mais acurados.

O CALINE4 também pode simular as contribuições de dióxido de nitrogênio (NO_2) utilizando as equações de equilíbrio de NO, NO_2, O_2 e O_3, associadas ao método de “Discrete Parcel Methods”. Para tanto o modelo solicita as informações de concentrações iniciais de NO, NO_2, e O_3 e taxa de conversão de NO_2.

O CAL3QHCR é a versão refinada do modelo CAL3, que permite processar até um ano de dados meteorológicos reais e necessita de dados meteorológicos no formato do modelo ISC3 (USEPA). O modelo pode estimar as contribuições de monóxido de carbono (CO) para períodos de 1 e 8 horas, e material particulado (MP) para períodos de 24 horas e anual, enquanto que o CALINE4 apresenta apenas as situações pontuais estabelecidas por hipótese para “screening”. Na modelagem efetuada, a hipótese de “screening” considerada foi a de pior condição de dispersão, com classe de estabilidade G e ventos de 1 m/s, de ocorrência pouco freqüente na região e persistência improvável, principalmente sobre uma rodovia, onde o próprio tráfego induz à geração de ventos superficiais sobre a via, promovendo a dispersão e diluição dos poluentes.

No presente estudo, a determinação das contribuições das emissões veiculares na qualidade do ar nas áreas próximas das rodovias foi conduzida utilizando-se o CALINE4 e o CAL3QHCR que fazem parte do software CALRoadsView adquirido para o desenvolvimento deste trabalho. Os resultados desta modelagem encontram-se nos anexos II e III.

Nas apresentações gráficas da modelagem, as curvas de isovalores indicam a formação de elipses de concentração mais alta ao longo de trechos homogêneos tanto em termos do fluxo de veículos quanto de topografia ou meteorologia. Esta é uma característica intrínseca ao modelo, que calcula a emissão para cada vetor que compõe o traçado da via em separado, dando a falsa impressão de que a concentração entre dois vetores vizinhos é menor que no centro de cada um. Tal distorção, entretanto, está ligada apenas à forma de apresentação, uma vez que os valores máximos, que devem ser considerados na avaliação do impacto da via, são corretamente calculados. As linhas de isovalores, na verdade, deveriam ser as envoltórias desses conjuntos de elipses, que assumiriam um comportamento paralelo aos trechos homogêneos da via.

4. Discussão dos Resultados

Os comentários e discussões aqui apresentados referem-se aos trechos modelados, expostos na figura 3 acima, considerados como representativos de todo o Trecho Leste do Rodoanel.

A avaliação dos cenários estudados indicou que, no geral, a situação para o ano 2013 é mais severa do que a prevista para 2023. Isto se deve à tendência de redução das emissões veiculares em geral, ditadas pelo Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, as quais na grande maioria dos casos compensam, com vantagem, o crescimento esperado do tráfego.

Nos trechos modelados, apenas para a concentração de HC sobre a pista no trecho 5 (próximo ao limite com o trecho Sul do Rodoanel), a concentração estimada para o ano de 2013 foi pouco inferior à estimada para 2023, enquanto que para os trechos 2, 3 e 4, os valores previstos sobre a pista de rolamento em 2013 são idênticos aos de 2023, embora apresente ganhos ainda dentro da faixa de domínio. Este fato não indica nenhum problema com relação à via, que pudesse ser minimizado através de alterações de traçado ou controle de tráfego, indicando apenas que a redução das emissões de HC prevista no PROCONVE pode não ser

ADS tecnologia e desenvolvimento sustentável

suficiente para compensar o crescimento da demanda de tráfego em alguns pontos num horizonte de 15 anos.

Os resultados encontrados, detalhados no anexo II, não indicaram ultrapassagens dos padrões exceto para NO_2, conforme mostra a tabela a seguir onde são apresentados os máximos valores calculados para cada trecho pela condição mais crítica de modelagem.

Quadro 3 - Valores máximos de concentração calculados para 2013 sobre a pista**

Poluente	PQAR*	Concentração máximas - trechos				
		1	2	3	4	5
CO – 1 hora (ppm)	34,9	5,7	4,3	5,3	5,9	4,7
CO – 8 horas (ppm)	8,7	2,8	1,5	2,6	2,9	2,1
NO_2 – 1 hora (ppm)	0,17	0,18	0,28	0,36	0,29	0,27
MP – 24 horas ($\mu g/m^3$)	150	32,3	22,5	34,7	36,2	27,1
MP – média anual ($\mu g/m^3$)	50	13,3	11,7	18,5	17,3	14,8
SO_2 – 24 horas ($\mu g/m^3$)	365	30	20,6	32,1	33,3	24,9
SO_2 – média anual ($\mu g/m^3$)	80	12,3	10,7	17,1	15,9	13,6
HC – 1 hora (ppm)	-	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3

(*) PQAR – Padrão de Qualidade do Ar

(**) Pista= faixas de rolamento + 3 metros de cada lado (zona de mistura)

Nos cinco trechos críticos de emissão de poluentes, o único poluente que ultrapassaria o PQAr é o NO_2, sendo que eventualmente as concentrações superiores ao padrão podem ocorrer até 50 m além dos limites da faixa de domínio da rodovia para o cenário de 2013, conforme mostra o quadro 4 a seguir:

Quadro 4 – Modelagem de NO_2 nos cinco trechos – pontos com contribuições acima do PQAr sobre a pista

Trecho	Região	Coord. N-S	Coord. E-W	2013		2023	
				(1) ppm NO_2	(2) Dist. (m)	(1) ppm NO_2	(2) Dist. (m)
2	Entronc. A. Senna	7406400	361800	0,22	73	0,19	-
2	Entronc. A. Senna	7404600	362800	0,27	trevo	0,23	trevo
2	Entronc. A. Senna	7404400	363000	0,27	87	0,23	73
2	Entronc. A. Senna	7403800	363800	0,28	116	0,23	73
3	Entronc.SP-66	7400000	364000	0,22	101	0,19	44
3	Entronc. SP-66	7399000	364400	0,27	101	0,23	73
3	Entronc. SP-66	7398200	364400	0,36	145	0,28	103
3	Entronc. SP-66	7396600	364000	0,27	87	0,22	53
4	F. Vasconcelos	7391400	362800	0,2	58	<PQAr	-
4	F. Vasconcelos	7390600	362400	0,19	87	<PQAr	-
4	F. Vasconcelos	7390200	362200	0,29	116	0,24	73
4	F. Vasconcelos	7389400	362000	0,23	116	0,19	44
4	F. Vasconcelos	7388400	361600	0,25	87	0,21	59
5	Mauá-Rib. Pires	7379000	355400	0,27	84	0,23	62
5	Mauá-Rib. Pires	7378800	355000	0,27	81	0,23	38
5	Mauá-Rib. Pires	7377000	353600	0,22	93	0,18	-
6	Mauá-Rib. Pires	7377000	352400	0,22	124	0,18	91

Notas:
(1) Concentração máxima sobre a pista
(2) Distância máxima do eixo p/atingir o PQAr – metros
trevo Ultrapassagem do PQAr ocorre sobre a área de trevo
<PQAr Contribuição não ultrapassa PQAr
- Contribuição acima do PQAr restrita à faixa de rolamento

Observa-se, portanto, que embora no cenário de 2013 as contribuições de NO_2 possam localmente ultrapassar os padrões além dos limites da faixa de domínio do Rodoanel, o número dessas ocorrências reduz-se significativamente em 2023. Dos 17 pontos presentes nos trechos modelados para 2013, apenas 6 pontos ocorrem no cenário de 2023, dos quais um encontra-se em área de trevo e quatro ultrapassam a faixa de domínio em menos de 10 m.

Ressalte-se, ainda, que a modelagem de NO_2 não foi feita com o modelo CAL3QHCR, pois este é um composto que apresenta alta reatividade fotoquímica e apenas o modelo CALINE4 permite considerar as reações fotoquímicas. Entretanto, o modelo CALINE4 não considera os dados reais ou simulados de meteorologia, de modo que essa modelagem foi efetuada apenas com a situação mais crítica de estabilidade atmosférica (classe de estabilidade G e velocidade do vento de 1 m/s), cuja persistência ao longo de vários dias é muito pouco freqüente. Este tipo de situação pode ocorrer em períodos de inverno, sob o domínio de um sistema de anticiclone, o qual desvia a entrada de frentes frias em direção ao oceano, principalmente durante as primeiras horas da manhã, não coincidindo com o pico de tráfego de veículos de passeio (que se estende das 7:00 h às 10:00 h), ou com o pico de tráfego dos veículos comerciais (entre 2:00 h e 4:00 h), que são os principais emissores de óxidos de nitrogênio. Como nessas condições atmosféricas não há a ocorrência de nuvens, entretanto, o aquecimento diferencial de áreas com e sem vegetação e o próprio efeito de ilha de calor ao longo induz à geração de ventos, aumentando a dispersão e reduzindo as concentrações, de modo que os picos mencionados não persistem ao longo das 24 h. São, portanto, ocorrências eventuais, que não ocorrem durante todo o ano, dificilmente reincidentes por vários dias e que, mesmo quando reincidem, ocorrem apenas durante o início da manhã (5:00 h às 6:00 h), desfazendo-se após algumas horas. Particularmente, em se tratando de uma rodovia, essa alta estabilidade não ocorre conjuntamente com um alto fluxo de veículos, pois o próprio tráfego induz à geração de ventos superficiais sobre a via e o aquecimento do ar pelos motores induz a circulação vertical, sempre promovendo a dispersão e diluição dos poluentes gerados pelo tráfego de veículos.

Considerando que as ultrapassagens previstas decorrem da aplicação de modelos matemáticos que consideram a coincidência de situações extremas (worst case), que são muito pouco prováveis, recomenda-se a realização de campanhas de monitoramento após o início de operação para verificar estas hipóteses.

5. Monitoramento de qualidade do ar

Em função dos resultados da modelagem, recomenda-se a realização de monitoramento da qualidade do ar após o início de operação da via para confirmação destas previsões, o qual poderá ser desenvolvido em três etapas, a saber:

- Campanhas de monitoramento móvel de material particulado, com equipamentos portáteis ao longo de todo o Rodoanel, para confirmar as previsões deste estudo, inclusive as localizações dos pontos que apresentem maior concentração dos poluentes oriundos de veículos pesados (MP e NO_x);
- Com base nos resultados deste estudo e das campanhas de monitoramento móvel, determinar os melhores locais para a instalação de uma estação de monitoramento fixa para avaliação contínua da qualidade do ar, considerando os poluentes NO_x e MP, pelo menos;
- Após a instalação da estação fixa, proceder o acompanhamento das suas medições, associado a novas campanhas de monitoramento móvel, que servirão de referência para a avaliação de toda a via.

6. A normatização das análises de rodovias

Desde as análises do impacto da Rodovia dos Imigrantes e do trecho Sul do Rodoanel, esta equipe de consultores vem recomendando a adoção de uma nova normatização, específica para a análise do impacto do tráfego em rodovias sobre a qualidade do ar nas suas vizinhanças, baseada na metodologia aceita naquele trabalho e repetida aqui para o trecho Leste[7]. Recapitulando os conceitos adotados, vale lembrar que a Resolução CONAMA Nº. 001/86 define o licenciamento de atividades poluidoras, principalmente aquelas típicas de fontes fixas, no entanto ela também estende o seu Artigo 1º na alínea 1, ao licenciamento de rodovias. Este é um ponto que precisa ter uma abordagem diferenciada, definida por protocolos específicos, pois uma rodovia é uma via de passagem de milhares de fontes de emissão com características próprias e sujeitas a um comportamento estatístico de seus usuários, quase que independente do projeto e do gerenciamento da via.

Desta forma, pouco se pode fazer para reduzir a emissão de uma corrente de tráfego, exceto através de medidas que melhorem a sua fluidez e privilegiem a economia de combustível. Em outras palavras, não é possível controlar a emissão veicular através da limitação ou mesmo do impedimento de construção de novas vias de tráfego, pois o tráfego se dará certamente pelas vias existentes, em condições piores de emissão. Entretanto, a análise da dispersão dos poluentes no entorno de uma via permite rever o seu traçado para distanciá-la de receptores sujeitos a concentrações indesejáveis, ou limitar a sua proximidade de áreas sensíveis a níveis compatíveis. Por isso, é sempre recomendável a adoção de procedimentos de planejamento e gestão que compatibilizem a rodovia com o ambiente próximo, de modo a possibilitar que os impactos do transporte, cuja demanda é inexorável, sejam minimizados.

---

[7] Murgel, E.et allii - Relatório de análise do impacto do rodoanel - trecho sul sobre a qualidade do ar –

7. Conclusões e recomendações

A metodologia de análise definida pela CETESB se mostrou apropriada para a análise requerida, com resultados coerentes entre si e com experiências e medições realizadas em diversas vias de tráfego brasileiras.

A análise dos pontos mais críticos para previsões de cenários em épocas diferentes também indica que a tendência futura é de redução do impacto inicial, como resultado da atualização tecnológica da frota brasileira de veículos promovida pelo Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE.

Constatou-se que o HC é o único poluente que pode, pontualmente, apresentar aumento das concentrações com o crescimento esperado do tráfego no período de 2013 a 2023, visto que, em alguns casos, a redução de emissões prevista no PROCONVE pode não ser suficiente para compensar o crescimento da demanda de tráfego num horizonte de 15 anos.

Dentre os trechos estudados, que representam todo o Trecho Leste do Rodoanel, verificou-se que apenas as concentrações de dióxido de nitrogênio ultrapassam o PQAr, em eventos esporádicos de curta persistência, ultrapassando no máximo 50 m os limites da faixa de domínio da rodovia no cenário de 2013. O fato de o NO_2 despontar como o principal poluente indica que os veículos pesados a diesel são a principal fonte de emissão atmosférica do Rodoanel, o que confirma a necessidade de intensificação do controle de emissão de NO_x desta classe de veículos, muito embora, conforme exposto anteriormente, seja mínima a probabilidade de ocorrência das condições para que a contribuição do rodoanel seja superior ao PQAr.

Portanto, conclui-se que o trecho Leste do Rodoanel não apresenta impactos significativos sobre a qualidade do ar nas suas imediações que justifiquem a modificação das características propostas, as quais se mostraram adequadas de acordo com a modelagem em geral. No entanto, deve ser prevista uma campanha de monitoramento da qualidade do ar após o início da operação, segundo a metodologia aqui apresentada, para verificar a possibilidade de ocorrência das condições críticas que possam gerar ultrapassagens do PQAr nas imediações da via.

Complementarmente, durante a operação, recomenda-se a implantação de programas de gestão operacional que visem a fluidez do tráfego e a regulagem periódica adequada dos motores, ambas resultantes em redução da emissão de poluentes e em economia de combustível.

BIBLIOGRAFIA

1. Walko, R. L., Tremback, C. J., Panetta, J., Freitas, S. R., Fazenda, A. L., Freitas, E. D., Enari, E. BRAMS version 4.0. Model input namelist parameters. Março 2007. Disponível on line em www.cptec.inpe.br/brams

2. Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality); Gatti, L.V. (IPEN); Artaxo Neto, P.E. (Instituto de Física USP); Murgel, E.; Martins, A. (Ecovias) - Impacto do Sistema Anchieta-Imigrantes sobre a Qualidade do Ar e modelagem estatística para a intervenção e gerenciamento de sua operação – Congresso ABCR – Gramado - RS - novembro/2003.

3. Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality) – "Inventário de Fontes Móveis: análise prospectiva e retrospectiva dos benefícios do PROCONVE para a qualidade do ar desde 1980 a 2030" – São Paulo, 2007, relatório e anexos entregues ao Ministério do Meio Ambiente em março de 2007 – no prelo.

4. Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality) - Estimativa dos Fatores de Emissão de Veículos Pesados a partir dos Dados de seus Motores e do Consumo de Combustível – Anexo do Relatório de análise do impacto do rodoanel - trecho sul sobre a qualidade do ar – 2007.

5. Branco, G. M. e Branco, F. C. (EnvironMentality); Szwarc, A. (ADS) - Verificação da Eficiência de Sistemas Retrofit Johnson-Matthey em Ônibus Urbanos – Relatório apresentado à CETESB e EMTU em Abril de 2007

6. USEPA - Compilation of Emission Factors AP-42; http://www.epa.gov/otaq/ap42.htm, 2006.

7. Murgel, E.et allii - Relatório de análise do impacto do rodoanel - trecho sul sobre a qualidade do ar – 2007

8. Branco, G.M. e Branco F.C. - Medições de Qualidade do Ar no Rodoanel – Relatório para a DERSA – 2007

ANEXO I

CARACTERIZAÇÃO METEOROLÓGICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO:

Análise Mensal e Condições de Dispersão Associadas

I.1 Introdução

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) constitui o maior pólo industrial da América Latina. É constituída por 39 municípios e ocupa uma área de aproximadamente 8.000 km^2. A partir da década de 1950 a região vem sofrendo intenso processo de conurbação, que é responsável pela formação de uma mancha urbana que, inclusive, tem eliminado limites físicos entre municípios. Além da grande quantidade de indústrias, comércio e prestação de serviços, possui um grande número de veículos particulares, ônibus, veículos comerciais e motociclos que respondem pela maior parte da poluição atmosférica produzida. O grande número de veículos que circula nessa região (cerca de oito milhões), principalmente durante os dias úteis da semana, provoca grandes congestionamentos de trânsito nas primeiras horas da manhã e final da tarde, horários que geralmente coincidem com uma baixa altura da Camada Limite Planetária (CLP), contribuindo para que as concentrações ambientais de poluentes atinjam valores que ocasionalmente ultrapassam os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr), exceção feita ao ozônio, cuja freqüência de ultrapassagens é mais expressiva (72 ultrapassagens em 2007).

Dentre os fenômenos de escala local que ocorrem na RMSP e nas suas vizinhanças podem-se citar as circulações de brisa marítima/terrestre e as circulações induzidas pelos diferentes tipos de ocupação do solo da região, tais como as circulações geradas pela presença da grande área urbanizada como um efeito da chamada Ilha de Calor Urbana. Essas circulações serão brevemente discutidas a seguir.

I.2 As circulações de brisa

As brisas são principalmente originadas pela diferença na capacidade térmica entre a terra e a água. A água tem uma capacidade térmica maior do que a terra e, em conseqüência disso, quando exposta a uma mesma intensidade de radiação solar, a superfície de terra aquece mais rapidamente do que a superfície de água. Conseqüentemente, um gradiente de pressão horizontal se desenvolve entre a terra e a água, com a pressão mais alta sobre a superfície de água. Em resposta a este gradiente de pressão, o ar frio se desloca para a terra e, por continuidade, surge um

deslocamento de ar da terra para a água em níveis mais altos, com o ar ascendente sobre a terra e descendente sobre a água. Dependendo da fonte, a circulação é chamada de circulação de brisa marítima (do mar) ou lacustre (dos lagos). Ambas resultam do contraste de temperatura entre terra e água.

Brisas marítimas ou lacustres são sistemas rasos (baixos níveis atmosféricos), geralmente confinados nas primeiras camadas da troposfera (<< 10 km). Tipicamente, a brisa começa próximo à linha de costa várias horas depois do nascer do sol e se expande gradualmente, tanto sobre a terra quanto sobre a água, atingindo sua máxima extensão no meio da tarde. Sobre a terra, a extensão da brisa varia de poucas centenas de metros a muitas dezenas de quilômetros ou mesmo centenas, em casos extremos.

Depois do pôr do sol, as brisas marítimas/lacustres desaparecem até que, no final da noite, os ventos em superfície comecem a desenvolver a chamada brisa terrestre com uma inversão em sua direção. A mudança na direção do vento é causada pela reversão do calor diferencial entre a terra e a água (ATKINSON, 1981).

I.3 A Ilha de Calor Urbana

Outro efeito relacionado a contrastes de temperatura e fundamental na Região Metropolitana de São Paulo é a chamada ilha de calor urbana. A temperatura média anual em um centro urbano é tipicamente mais alta que a de suas redondezas. Em alguns dias esse contraste pode atingir cerca de 5º C ou mais. O contraste de temperatura forma uma complexa circulação convectiva que pode contribuir para altos níveis de concentração de poluentes sobre as grandes cidades.

A intensidade da ilha de calor é altamente influenciada pela condição sinótica atuante. Os maiores gradientes de temperatura encontrados entre a área urbana de São Paulo e as áreas rurais podem atingir valores superiores a 4º C no período de inverno, sendo os maiores gradientes térmicos verificados no período noturno (FREITAS, 2003).

Um aspecto de grande importância para a dispersão de poluentes e para as condições de tempo e, principalmente, para as condições de vida na RMSP e outros grandes centros urbanos é que as circulações locais anteriormente citadas não atuam isoladamente. Na maioria dos casos existe uma interação complexa entre estas que pode propiciar tanto condições ideais de salubridade quanto condições críticas. O aprisionamento de ar poluído pela circulação fechada de uma ilha de calor pode contribuir para a ocorrência de ultrapassagens dos padrões nacionais de qualidade do ar. Por outro lado, a interação dessas circulações com a brisa marítima, principalmente durante o período de inverno em que outros sistemas de tempo comumente efetivos na remoção de poluentes são menos ativos, pode contribuir para melhores condições de qualidade do ar na região.

FREITAS et al. (2007) mostraram que a região urbanizada da RMSP contribui para o atraso na chegada da frente de brisa na zona norte e para uma propagação mais rápida até a sua porção sul, em decorrência das circulações geradas pela ilha de calor urbana. Também demonstraram que a ilha de calor urbana faz com que a velocidade dos ventos seja mais forte na célula de circulação da brisa marítima.

I.4 Modelagem numérica aplicada sobre a RMSP

Em virtude da baixa disponibilidade de medições de variáveis meteorológicas, dada a dificuldade de instalação de muitas estações e outros problemas relacionados à sua manutenção, atos de vandalismo e o desgaste natural dos equipamentos, a modelagem numérica constitui uma ferramenta útil e praticamente indispensável em qualquer estudo sobre as condições atmosféricas e de qualidade do ar em qualquer região do globo. No caso brasileiro e, mais especificamente, da RMSP, essas dificuldades são expressivas e boa parte do problema vem sendo amenizada com o uso de modelos meteorológicos regionais ou de área limitada,

chamados de modelos de mesoescala. Um exemplo desses modelos, utilizado neste trabalho, é o Brazilian Regional Atmospheric Modeling System – BRAMS.

O BRAMS baseia-se no conjunto completo de equações que governam a evolução do estado atmosférico, baseadas nas leis de movimento de Newton e na termodinâmica de um fluido, incluindo parametrizações dos diversos processos físicos presentes nestas equações. Para a condição de fronteira inferior, o BRAMS utiliza o LEAF - Land Ecosystem-Atmosphere Feedback, que é uma representação dos aspectos da superfície, incluindo vegetação, solo, lagos, oceanos e as influências de uns sobre os outros e sobre a atmosfera. Para o tratamento das áreas urbanas, o modelo utiliza o Town Energy Budget (MASSON, 2000; FREITAS, 2003, FAZENDA et al., 2007, FREITAS et al., 2007). Entre outros aspectos, este modelo faz uma representação dos principais aspectos físicos de áreas urbanizadas e, de grande interesse em estudos de dispersão, uma representação dos fluxos antrópicos de calor e umidade, tanto de origem industrial/doméstica como veicular.

I.5 Simulações das condições meteorológicas para o ano base

Com o objetivo de fornecer informações sazonais das condições meteorológicas sobre a RMSP, foram realizadas simulações com o modelo BRAMS durante o período de 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2005. A escolha do ano de 2005 justifica-se, pois o período 2004/2005 apresentou menores valores de anomalias de TSM nas regiões de El Nino 3 e 3.4 do que 2002/2003 e 2006/2007. Uma vez que a previsibilidade de eventos ENOS é relativamente baixa na região sudeste, não havendo um consenso sobre os impactos que essa oscilação pode causar, é desejável que essa incerteza seja eliminada. Embora a região possa ser considerada de grande variabilidade, este período é suficiente para representar as principais condições de dispersão de poluentes, abrangendo as situações consideradas favoráveis de verão e aquelas consideradas críticas durante o inverno. As simulações foram realizadas utilizando-se o esquema de aninhamento múltiplo de grades (*two-way interaction*), sendo a primeira grade com resolução horizontal de 16 km e a segunda com resolução de 4 km (Figura I.1).

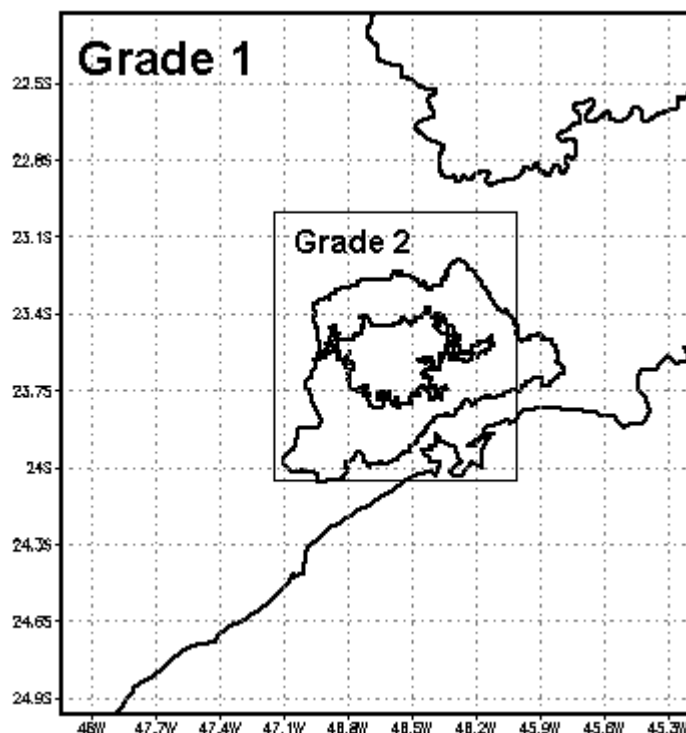



Figura I.1 - Domínios das grades utilizadas, com destaque para o contorno da RMSP e sua porção urbanizada.

Foram utilizados 33 níveis de altura na vertical (acompanhando o relevo), sendo o primeiro nível do modelo colocado a 14,3 m acima da superfície. A partir das simulações, foram calculados valores mensais das principais variáveis utilizadas em estudos de dispersão.

O trecho leste do Rodoanel é localizado numa região que apresenta características diferenciadas com relação ao trecho sul, em virtude do forte efeito da ilha de calor urbana da RMSP, do número bem menor de corpos d'água (represas) e da topografia local. Conforme mencionado anteriormente, em virtude do forte aquecimento observado na área urbana de São Paulo, uma queda relativa de pressão é observada em grande parte da mesma, ocasionando uma forte zona de convergência que, na porção leste, modifica a direção predominante dos ventos da célula de brisa marítima, caracterizada por ventos de sudeste, conforme ilustrado na figura I.2.

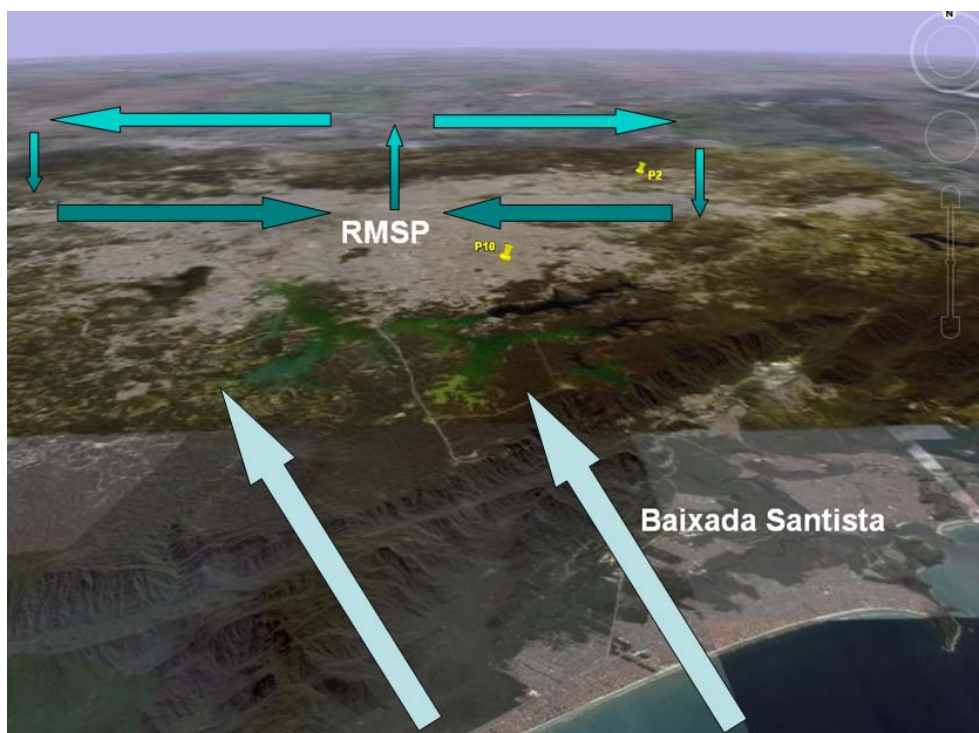



Figura I.2: Padrão bidimensional das células de circulação associadas à ilha de calor urbana da RMSP (setas verdes) e direção predominante dos ventos da corrente principal da brisa marítima (setas azuis). Na figura são indicados dois pontos (em amarelo) localizados nas proximidades dos limites do trecho leste do Rodoanel.

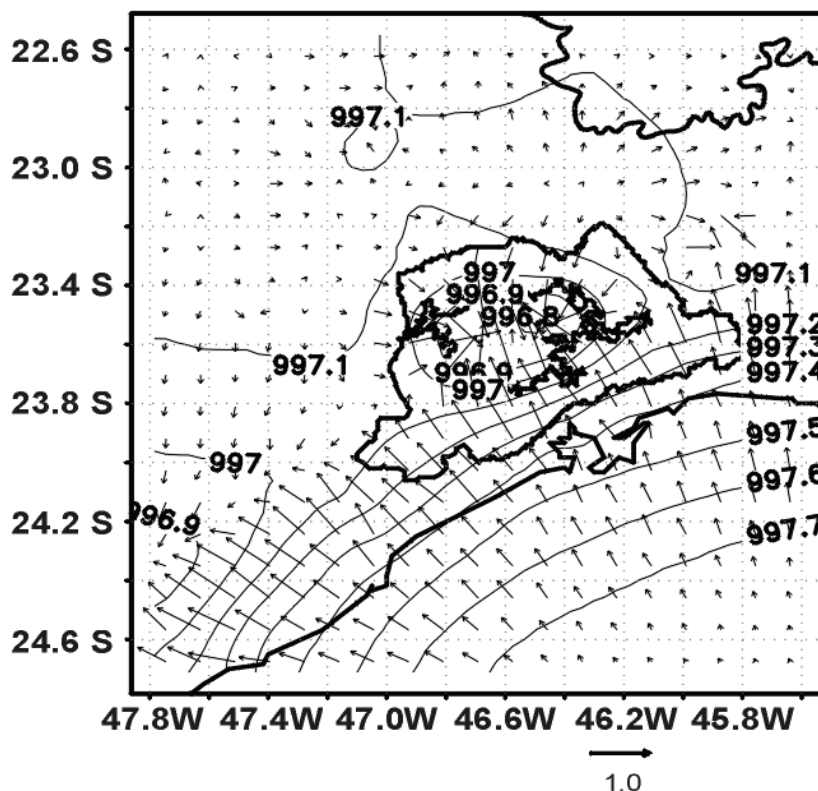



Figura I.3: Isolinhas de pressão em superfície (hPa) e vetores representando a aceleração devida ao gradiente de pressão (10^{-3} m s^{-2}). Os contornos indicam os limites políticos da RMSP e sua porção urbanizada.

A Figura I.3, adaptada de Freitas et al (2007), mostra um exemplo extraído de simulações numéricas de variáveis ou forças envolvidas nestes tipos de circulação. Nesta figura são apresentadas as isóbaras e o vetor que representa o termo de aceleração (ou força do gradiente de pressão por unidade de massa) das equações do movimento atmosférico (Equações de Navier-Stokes), no instante em que a brisa marítima atinge a porção sul da RMSP. É possível notar como a orientação das isóbaras acompanha a linha de costa nas proximidades do litoral, ocasionando os ventos de sudeste, enquanto que sobre a RMSP observa-se uma configuração quase concêntrica das isóbaras, acompanhando sua área urbanizada, resultando nos padrões de circulação observados na região do trecho leste do Rodoanel.

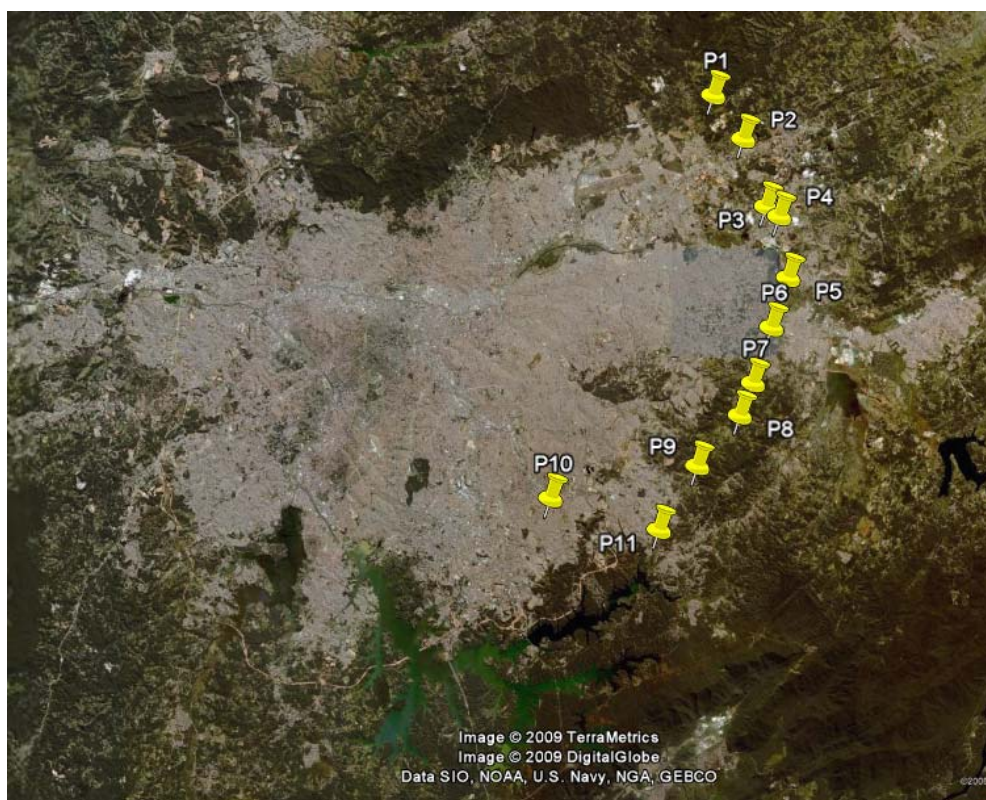



Figura I.4: Porção urbanizada da Região Metropolitana de São Paulo e pontos de análise próximos ao trecho leste do Rodoanel.

Os gradientes de pressão mencionados anteriormente podem provocar os seguintes efeitos principais:

I. favorecer a propagação da brisa marítima ao sul (pontos 10 e 11 da figura I.4);

II. possibilitar o surgimento de ventos de leste na porção central (pontos 5, 6 e 7) e causar uma mudança na direção de propagação da brisa, e;

III. gerar ventos de quadrante nordeste na porção norte (pontos 1, 2 e 3), todos convergindo para o centro urbano.

Além dos efeitos anteriormente mencionados, a região do trecho leste do rodoanel sofre forte influência de eventos severos de tempo disparados na porção sudeste da RMSP. O levantamento mecânico das parcelas de ar aumenta a intensidade da turbulência e pode causar a formação de nuvens de grande desenvolvimento vertical. Exemplo de tal influência é geralmente observado com facilidade no período de verão, em que tempestades são disparadas ao leste-sudeste da área urbana da RMSP e se propagam inicialmente sobre a zona leste da cidade de São Paulo, causando grandes transtornos para a população daquela região. Embora menos notáveis esses efeitos podem ser observados ao longo de todas as outras estações do ano, ocasionando diferentes padrões de dispersão de poluentes. Em alguns casos, como exemplo, situações em que a circulação de brisa marítima não atinge a área urbana, este trecho pode sofrer situações desfavoráveis à dispersão de poluentes, pois está localizado numa região em que é possível o desenvolvimento de um ramo descendente de circulação associado à ilha de calor urbana. A figura I.3 apresenta um esquema bidimensional da circulação gerada pela ilha de calor urbana em que é possível a verificação deste ramo. Conforme observado na figura, no centro urbano observa-se movimento ascendente, resultado da diminuição da densidade do ar na área urbana e da convergência associada à baixa pressão. Associados a este movimento, surgem dois ramos descendentes nas bordas das células de circulação.

Padrões sazonais de circulação atmosférica para o ano de 2005.

A figura I.5 mostra a componente zonal média mensal do vento para as 11 localidades indicadas na figura I.4. De maneira geral, através dos valores médios mensais verifica-se uma predominância de ventos de leste (valores negativos) ao longo do dia, indicando a forte influência oceânica sobre a região, uma vez que o gradiente de temperatura entre o continente e o oceano durante o dia impõe um regime de ventos de leste-sudeste, seguindo a orientação da linha de costa do litoral paulista. Outra característica marcante nos padrões sazonais do vento é a influência da área urbana, contribuindo para um padrão de ventos de leste mesmo durante a noite, período no qual espera-se uma inversão no sentido da circulação atmosférica em virtude de um maior resfriamento do continente comparativamente ao oceano (brisa terrestre). Isso acontece em virtude da fonte urbana de calor permanecer ativa durante o período noturno (fontes antropogênicas de calor, tais como aquecedores, calor doméstico, veículos, incineradores e outras fontes artificiais).

Durante o período de verão, representado pelo mês de janeiro na figura I.5, observa-se valores médios relativamente baixos da componente zonal, com máximo em torno de 1,5 m/s. Uma diminuição na intensidade dos ventos de leste, ou até mesmo uma inversão para ventos de oeste (valores positivos), entre o amanhecer e o início da tarde indica o efeito do resfriamento relativo do continente. Este padrão é seguido por uma inversão ou intensificação dos ventos de leste, indicando a penetração de ventos associados à brisa marítima. A maior intensidade dos ventos de leste ocorre por volta das 21 Z. Existe uma diferença notável entre as localidades apresentadas com relação ao horário de penetração da brisa marítima. Nas localidades ao norte (P1, P2 e P3) observa-se a ocorrência de ventos de oeste durante toda a madrugada e uma inversão mais tardia para um regime de ventos de leste (por volta das 18Z), cerca de 3 horas após a inversão observada nas estações mais ao sul (P9, P10 e P11) ou na porção central (P5, P6 e P7).

Durante o período de outono, representado pelo mês de abril na figura I.5, há uma sensível modificação no padrão de escoamento, sendo observada uma intensificação nos ventos de leste associados aos efeitos de brisa marítima e ilha de calor (convergência mais intensa no centro urbano). Praticamente não se observa o efeito das brisas terrestres, a menos da desintensificação observada anteriormente ao período de máximos ventos de leste, que ocorre às 21 Z com intensidades da ordem de 2 m/s. Neste período, o efeito urbano parece ser o mais importante para as circulações locais, impondo um regime de convergência durante todo o dia. As diferenças entre as estações seguem o mesmo padrão de verão, porém, com menores intensidades e “lags” temporais (a intensificação dos ventos de leste nos pontos P1, P2 e P3 ocorre cerca de 2 horas depois das outras localidades).

O período de inverno, representado pelo mês de julho, apresenta as menores intensidades e diferenças entre as estações. Ao contrário dos períodos anteriores, as maiores diferenças ocorrem durante o período noturno, até cerca de 11 Z. O máximo valor dos ventos de oeste ocorre por volta das 18 Z, seguido de uma leve queda em intensidade e inversão de sinal no início da noite. Os padrões observados indicam condições desfavoráveis ao transporte de poluentes, com pouca influência da brisa marítima quando observados valores médios. Numa primeira análise pode-se pensar que neste período a brisa marítima exerce pouca ou nenhuma influência sobre a dispersão de poluentes. Entretanto, a análise de padrões diários mostra que este é um importante mecanismo de remoção, conforme observado em vários estudos observacionais e numéricos sobre a região (Freitas et al., 2005, 2007).

O período de primavera, representado pelo mês de outubro, apresenta um padrão oscilatório semelhante ao de outono. Entretanto, neste período observa-se a inversão no sentido dos ventos associados ao resfriamento do continente. A diferença observada entre as localidades é muito semelhante àquela observada no período de verão, mostrando que este é o padrão predominante na região (atraso na inversão dos ventos nas localidades ao norte da RMSP, indicados pelos pontos P1, P2 e P3)

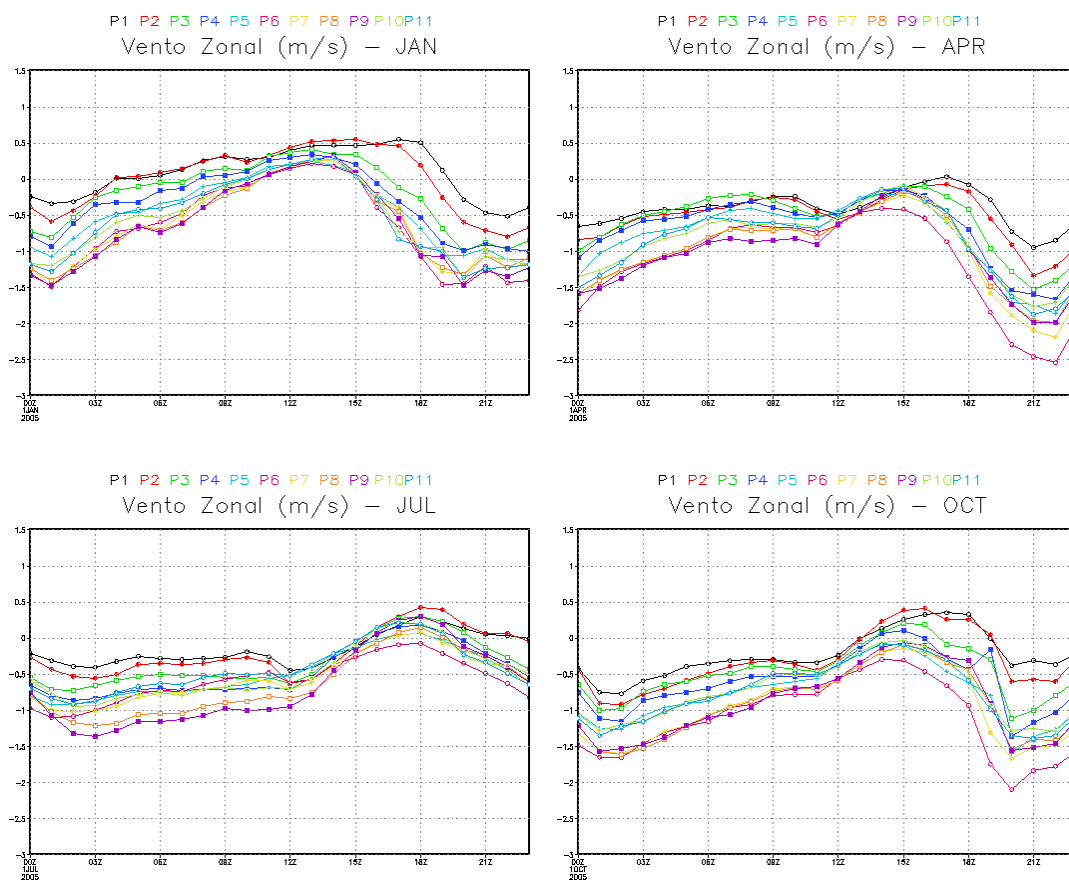



Figura I.5: Séries mensais da componente zonal do vento em 11 pontos localizados ao longo do trecho leste do Rodoanel.

Referências

ATKINSON, B. W. Meso-Scale Atmospheric Circulations, *London Academic Press,* 1981. 495 p.

FAZENDA, A. L., MOREIRA, D. S., FREITAS, E. D., ENARI, E. H., PANETTA, J, RODRIGUES, L. F. First time user´s guide for the Town Energy Budget (TEB) and Simplified Photochemical Model (SPM) (BRAMS version 4.0), 2007. Disponível on-line em http://www.cptec.inpe.br/brams.

FREITAS, E. D. Circulações locais em São Paulo e sua influência sobre a dispersão de poluentes. São Paulo, 2003, 156p. *Tese de Doutoramento do Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo.*

FREITAS, E. D.; MARTINS, L. D.; SILVA DIAS, P. L.; ANDRADE, M. F. A simple photochemical module implemented in RAMS for tropospheric ozone concentration forecast in the Metropolitan Area of São Paulo - Brazil: Coupling and validation. *Atmospheric Environment*. 39(34), 6352-6361, 2005.

FREITAS, E. D.; ROZOFF, C; COTTON, W. R.; SILVA DIAS, P. L. Interactions of an urban heat island and sea breeze circulations during winter over the Metropolitan Area of São Paulo – Brazil. *Boundary Layer Meteorology*, 122(1), 43-65, 2007.

MASSON, V. A physically-based scheme for the urban energy budget in atmospheric models. *Bound-Layer Meteorol*., **94,** 357-397, 2000.

ANEXO II

Estudo de Dispersão Atmosférica

II.1. Considerações

Este relatório apresenta o resultado da modelagem das contribuições nas concentrações de monóxido de carbono, material particulado, dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos totais na qualidade do ar, decorrentes das emissões de poluentes atmosféricos provocadas pelo futuro tráfego de veículos automotores no Trecho Leste do Rodoanel, através da aplicação de modelos de dispersão recomendados pela USEPA – United States Environmental Protection Agency.

Os cenários previstos para a modelagem atmosférica do trecho Leste do Rodoanel referem-se aos anos de 2.013 e 2.023, onde foram consideradas as emissões de veículos leves (autos) e pesados (comerciais), utilizando conjuntos de dados meteorológicos, a saber, da estação CETESB São Caetano do Sul, da estação do Aeroporto de Guarulhos, dados gerados pelo software BRAMS e dados das condições mais desfavoráveis de dispersão (para efeito de "worst case") e os volumes de tráfego previstos pela DERSA.

Os modelos de dispersão utilizados neste estudo são o CALINE4 e o CAL3QHCR, que fazem parte do software CALRoadsView da Lakes Environmental Software Inc., conforme descrito no EIA, capítulo 3.4.

Os resultados das simulações foram compilados e apresentados em termos de máximas contribuições nas áreas próximas do trecho Leste do Rodoanel, sendo que os pontos de contribuições máximas naturalmente ocorrem nas pistas de rolamento, portanto, sempre internamente às faixas de domínio da rodovia. As contribuições nas áreas próximas das rodovias diminuem rapidamente com o afastamento da via onde, em praticamente todos os casos, as contribuições de poluentes atmosféricos apresentam valores menores que os padrões primários de qualidade do ar da Resolução CONAMA 03/90.

II.2. Meteorologia

Os dados meteorológicos utilizados nos estudos de dispersão foram elaborados nas seguintes condições técnicas:

- Dados simulados no formato do modelo ISCST3 – Industrial Source Short Term da USEPA, elaborados através do software BRAMS. Foram simulados os dados horários de um ano, tendo como base 2.005, pois este ano apresentou menores anomalias da TSM (Temperatura da Superfície do Mar) que os anos posteriores, refletindo menores influências de El Niño, podendo ser considerado como um ano padrão para este tipo de estudo, conforme descrito no anexo (*caracterização meteorológica da Região Metropolitana de São Paulo: análise mensal e condições de dispersão associadas*), conforme descrito no anexo I, para cinco pontos tomados como representativos do Trecho Leste do Rodoanel, conforme será discutido mais adiante, denominados neste estudo como P02, P03, P05, P07 e P11, iniciando no município de Arujá e terminando no de Ribeirão Pires. Outros pontos foram também avaliados, porém não evidenciaram particularidades que merecessem simulações separadas.
- Dados reais no formato do modelo ISCST3 – Industrial Source Short Term da USEPA, levantados a partir das medições regulares das estações meteorológicas da CETESB localizada na Vila Paula, município de São Caetano do Sul, e do Aeroporto de Guarulhos para ano de 2.005, da mesma forma que para a modelagem BRAMS.
- Dados para condição meteorológica desfavorável conforme a recomendação constante no "User's Guide for CL4: A User-Friendly Interface for the Caline4 Model for Transportation Project Impact Assessments", que consiste em adotar a estabilidade atmosférica G (extremamente estável) e velocidade de vento igual a 1 m/s.

II.2.1 Dados obtidos pela modelagem BRAMS

O software BRAMS foi aplicado à RMSP, produzindo dados meteorológicos horários de toda a região correspondentes a todo o ano de 2005, tomado como referência. Desta simulação, foram selecionados cinco pontos considerados como representativos das principais características da região cortada pelo Rodoanel, cujas descrições estão apresentadas a seguir:

- Ponto 2 (P02): UTM 360.650 e 7.410.000 metros (Município de Arujá, no cruzamento do Rodoanel e Rodovia Presidente Dutra)
- Ponto 3 (P03): UTM 362.600 e 7.404.700 metros (Município de Itaquaquecetuba, no cruzamento do Rodoanel com a Rodovia Ayrton Senna)

- Ponto 5 (P05): UTM 364.800 e 7.398.700 metros (Município de Poá, no cruzamento do Rodoanel com Rodovia SP 066)
- Ponto 7 (P07): UTM 362.000 e 7.390.000 metros (Município de Suzano, na área com característica Rural)
- Ponto 11 (P11): UTM 354.200 e 7.377.800 metros (Município de Ribeirão Pires, no cruzamento do Rodoanel com a Linha CPTM)

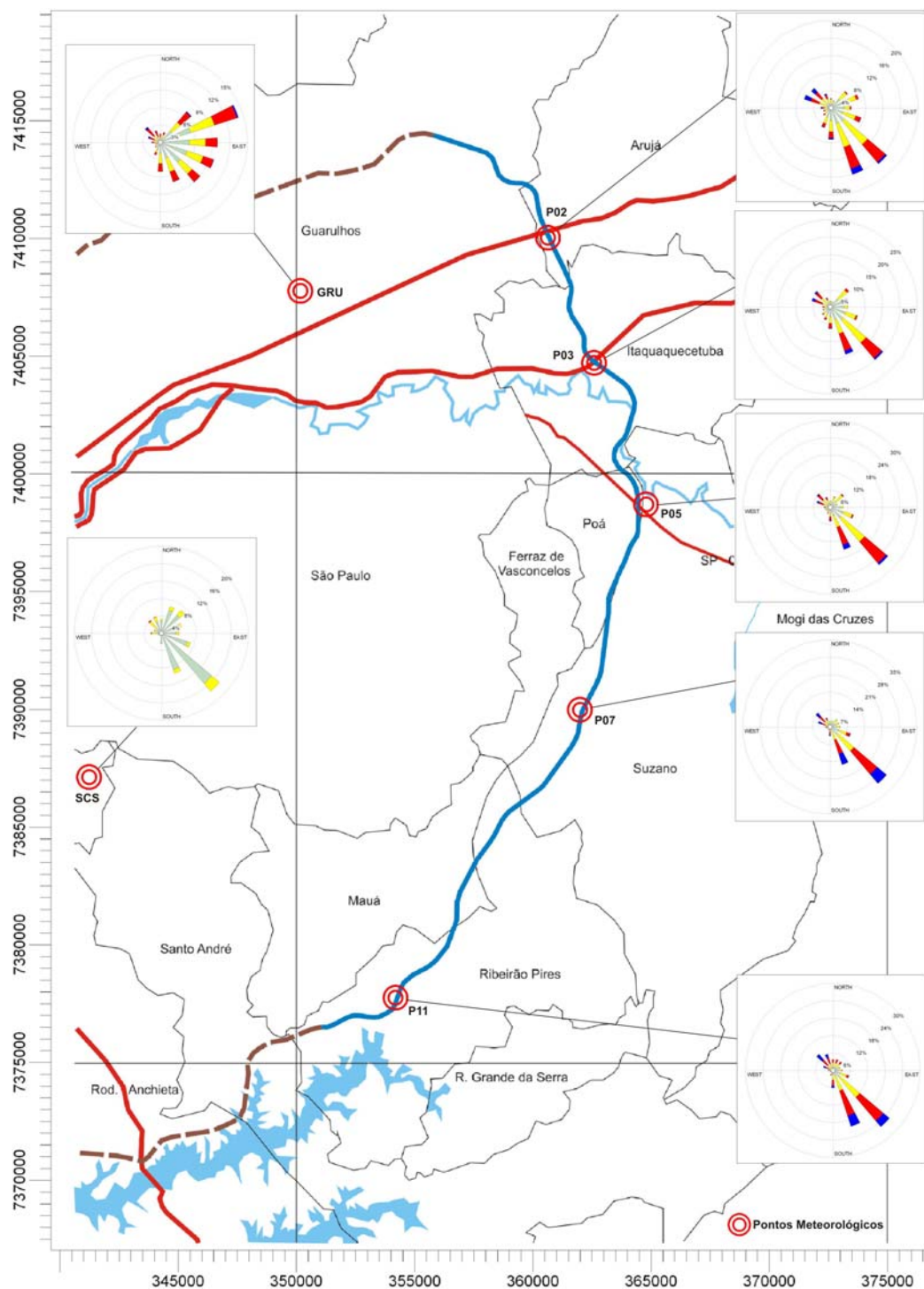



Figura II.1 - Localização dos Pontos Meteorológicos e Rosa dos Ventos determinadas pelo BRAMS e das Estações Meteorologias de São Caetano do Sul e Guarulhos

II.2.2 Dados da Estação Meteorológica da CETESB São Caetano do Sul

Os dados de superfície de 2.005 consistem de parâmetros horários de direção e velocidade do vento, temperatura e desvio padrão da direção de vento da estação meteorológica da CETESB localizada na Vila Paula, município de São Caetano do Sul, bem como as alturas de camada de Mistura válidas para toda a RMSP medidas no aeroporto do Campo de Marte e fornecidas pela Infraero.

A estação meteorológica apresenta as seguintes características:

- Coordenada UTM: 341.228 e 7.387.148 metros
- Altura do sensor de vento: 10 metros
- Direção Norte: Norte Verdadeiro

Os dados meteorológicos foram processados em programas específicos de computador para a elaboração de arquivos meteorológicos horários, formatados para o modelo ISCST3, utilizando critérios recomendados pela USEPA *“Meteorogical Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Aplications”* e *“Industrial Source Complex (ISC) Dispersion Model User’s Guide”.*

II.2.3 Dados da Estação Meteorológica do Aeroporto de Guarulhos

Os dados processados e formatados do modelo ISCST3 para o ano de 2.005 do Aeroporto de Guarulhos foi fornecido pela empresa Trinity Conultants Inc. (USA).

A estação meteorológica apresenta as seguintes características:

- Coordenada UTM: 350.167 e 7.407.746 metros
- Altura do sensor de vento: 10 metros
- Direção Norte: Norte Verdadeiro

II.2.4 Arquivos Meteorológicos no Formato ISCST3

Os dados meteorológicos no formato ISCST3 para o ano de 2.005 é utilizado no software CAL3QHCR para simulação de cenários com variação horária de dados meteorológicos. Os arquivos utilizados nas simulações consistem de 5 (cinco) pontos/locais processados pelo software BRAMS, Estação CETESB São Caetano do Sul e Estação do Aeroporto de Guarulhos.

Parâmetros Horários: direção (graus) e velocidade do vento (m/s), temperatura ambiente (K), estabilidade atmosférica, altura de camada de mistura rural (m) e altura de camada de mistura urbana (m).

Os parâmetros horários de velocidade e direção do vento, temperatura ambiente, estabilidade atmosférica e altura de camada de mistura foram organizados em arquivos eletrônicos no formato do modelo ISCST3, para o período de referência.

II.2.5 Dados para Condições Desfavoráveis ("Worst Case")

A referência [1] apresenta como condição desfavorável para dispersão o seguinte conjunto de parâmetros:

- Velocidade de Vento: 0,5 a 1m/s (neste estudo foi utilizado 1 m/s conforme recomendação da USEPA).
- Estabilidade Atmosférica: G (extremamente estável)
- Altura de Mistura: 1.000 metros
- Desvio Padrão da Direção de Vento: 5 a 30 (neste estudo foi utilizado 5, para ser conservador).

II.3. Modelos de Dispersão de Poluentes

Os modelos de dispersão CALINE4 e CAL3QHCR baseiam-se em fonte tipo "linha", isto é, as emissões de veículos automotores nas avenidas e rodovias são transformadas em uma linha imaginária, expressas em "gramas de poluente por veículo por milha de rodovia" (g/v-mi) e utilizam os seguintes dados de entrada para o modelo:

- Emissões de CO, NO_x, MP, SO_2 e HC: g/v-mi (emissão média por sentido da rodovia)
- Trecho para Simulação: definido pelo usuário em função das características da rodovia e da área de influência.
- Fonte Linha: trecho reto, representada por uma reta na rodovia; e trecho curvo – representada por diversas retas na rodovia.
- Volume de Veículos nas pistas
- Receptores: definidos pelo usuário.
- Meteorologia: dados reais ou dados simulados para a condição crítica.
- Resultados: são as contribuições do tráfego para as concentrações atmosféricas, referentes a CO (1 e 8 horas), NO_2 (1 hora), MP (diária e anual), SO_2 (diária e anual), HC (1 hora).

II.3.1 Emissões de Veículos

Os fatores médios de emissão, já ponderados pelos fluxos de veículos leves e pesados (Otto e Diesel) em cada rodovia, foram baseados nos seguintes critérios:

- Monóxido de Carbono (CO): fator de emissão (gramas por veículo-milha) que resulte na máxima emissão horária (gramas por hora-milha), obtido através da multiplicação de volume médio de veículos por hora (v/h) e fator de emissão correspondente (g/v-milha) correspondente a cada período do dia (1:00 as 24:00 horas).
- Hidrocarbonetos (HC): fator de emissão (gramas por veículo-milha) que resulte na máxima emissão horária (gramas por hora-milha), obtido através da multiplicação de volume médio de veículos por hora (v/h) e fator de emissão correspondente (g/v-milha) correspondente a cada período do dia (1:00 as 24:00 horas).
- Óxidos de Nitrogênio (NO_x): fator de emissão (gramas por veículo-milha) que resulte na máxima emissão horária (gramas por hora-milha), obtido através da multiplicação de volume médio de veículos por hora (v/h) e fator de emissão correspondente (g/v-milha) correspondente a cada período do dia (1:00 as 24:00 horas).

- Material Particulado (MP): fator de emissão (gramas por veículo-milha) correspondente ao volume médio de veículos (veículos por hora) do dia.
- Óxidos de Enxofre (SO_x): fator de emissão (gramas por veículo-milha) correspondente ao volume médio de veículos (veículos por hora) do dia.

Observe-se que o pacote CalRoads não possui opção para uso de unidade de distância no sistema métrico, motivo pelo qual os fatores de emissão foram convertidos para gramas de poluente por veículo por milha de rodovia.

Para as simulações das concentrações de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2) e hidrocarbonetos totais (HC), que se referem a períodos curtos (1 e 8 horas) foram utilizados os volumes de tráfego do horário de pico. No caso do material particulado (MP) e dióxido de enxofre (SO_2), cujas concentrações se referem a períodos longos (diário e anual), foram utilizados os valores do tráfego médio.

II.3.2 Trechos para Simulação

O modelo Caline 4 trabalha com fontes tipo "linha" que são representados por vetores, sendo que uma curva pode ser representada por um, dois ou mais vetores. Porém o modelo foi concebido para avaliação de impactos de trechos curtos onde há máxima contribuição e/ou de interesse, nestas condições a quantidade de vetores está limitada a 20. Assim, devido à impossibilidade de simulação de todo o trecho e considerando que em sub-trechos que apresentem mesmo volume de tráfego e mesmas condições meteorológicas, os resultados da modelagem serão similares, optou-se por escolher os sub-trechos mais significativos do ponto de vista do carregamento e traçado da via, distribuídos ao longo de todo o Trecho Leste, considerando-se que as contribuições neles calculadas serão representativas de todo o trecho em questão. Com base nestes preceitos, foram selecionados os três cruzamentos principais (máximo volume de tráfego) e duas vias (um via quase reta e a outra em forma de S) para melhor representação, identificados de 01 a 05, iniciando no município de Guarulhos e terminando no de Ribeirão Pires, conforme indicado na figura a seguir. ,.

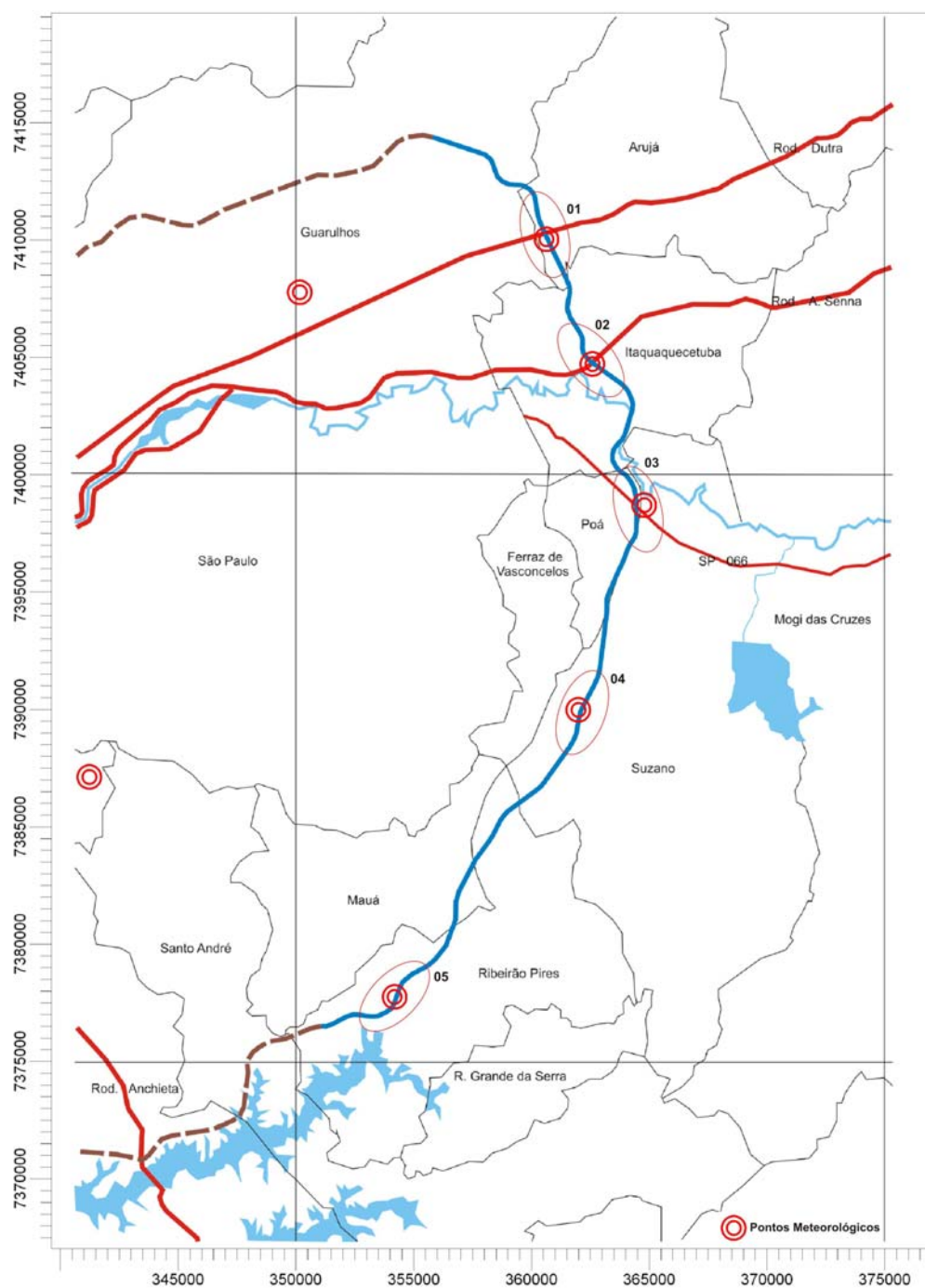



Figura II.2 - Trechos para Simulação nos Modelos de Dispersão

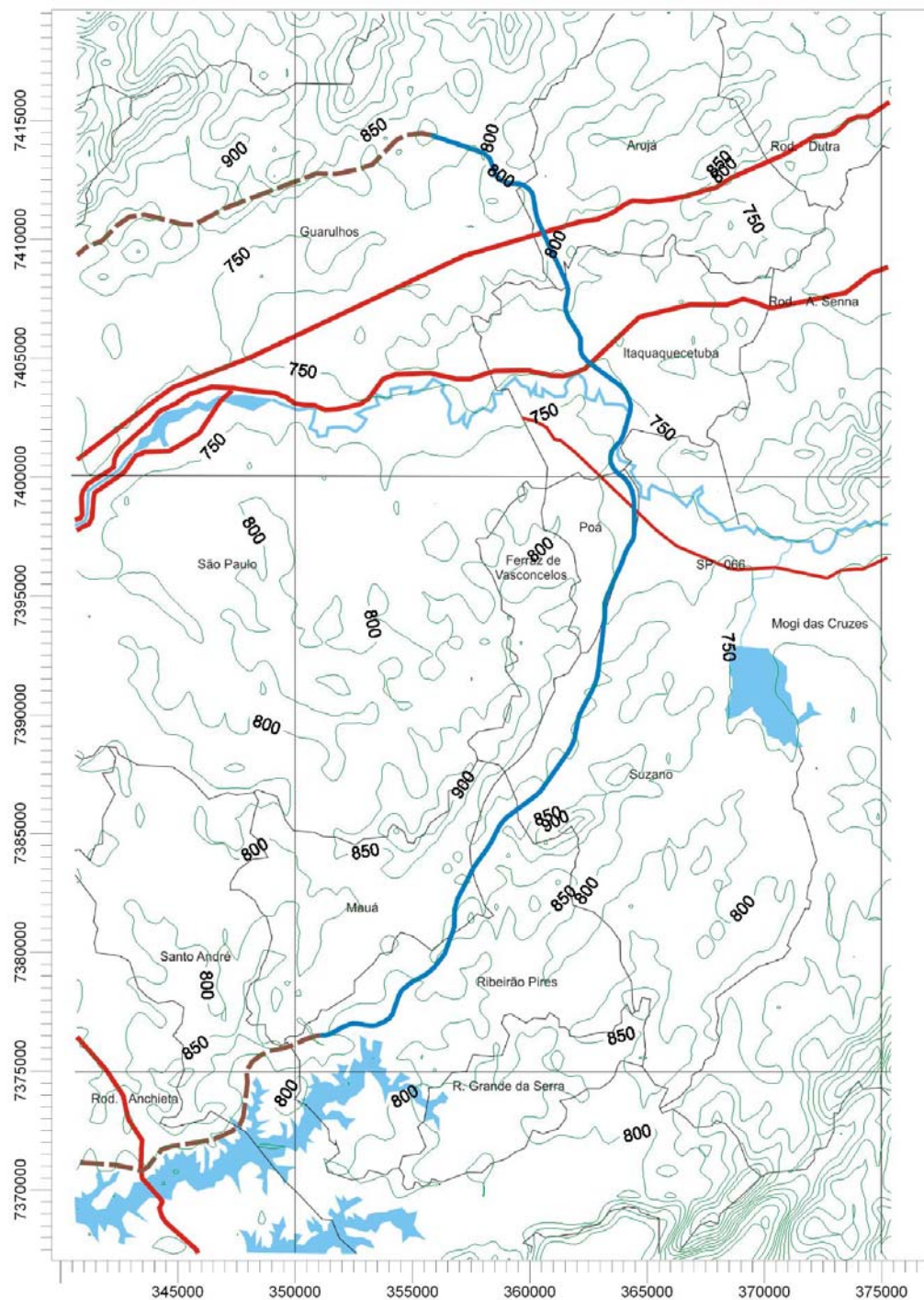



Figura II.3 - Curvas de Nível da Região do Estudo de Dispersão (metros em relação ao nível do mar)

II.3.3 Fontes Linha e Receptores para os Trechos da Simulação

As fontes linha de cada trecho da simulação estão apresentadas nos quadros a seguir. Cada sentido da rodovia é representado por grupos de fontes linha denominados de G01, G02, G03 e G04 indicados nos mapas das figuras a seguir, sendo que cada grupo é constituído por mais de uma fonte linha correspondente a cada vetor indicado em azul, determinada conforme o traçado da via apresente características diversas e assim o exija.

A largura da Zona de Mistura de uma rodovia é definida pela largura total da pista de rolamento de cada sentido, acrescida de 3 metros para cada lado.

Quadro II.1 - Grupo de Fontes Linha – Trecho 01

Grupo		Coordenada UTM Inicial (m)		Coordenada UTM Final (m)		Largura da Mistura (m)
G01	1	360137	7411680	360171	7411362	16,8
	2	360171	7411362	360230	7411064	16,8
	3	360230	7411064	360361	7410695	16,8
	4	360361	7410695	360519	7410267	16,8
	5	360519	7410267	360647	7409971	16,8
	6	360647	7409971	361092	7409080	16,8
	7	361092	7409080	361427	7408383	16,8
G02	8	361456	7408383	361099	7409126	16,8
	9	361099	7409126	360669	7409982	16,8
	10	360669	7409982	360540	7410287	16,8
	11	360540	7410287	360378	7410714	16,8
	12	360378	7410714	360273	7411020	16,8
	13	360273	7411020	360206	7411299	16,8
	14	360206	7411299	360157	7411702	16,8
G03	15	358862	7409432	360666	7409968	16,8
	16	360666	7409968	361400	7410189	16,8
	17	361400	7410189	362410	7410382	16,8
G04	18	362396	7410405	361372	7410198	16,8
	19	361372	7410198	360646	7409991	16,8
	20	360646	7409991	358842	7409446	16,8

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia Dutra no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia Dutra no sentido da Capital

Quadro II.2 - Grupo de Fontes Linha – Trecho 02

Grupo		Coordenada UTM Inicial (m)		Coordenada UTM Final (m)		Largura da Mistura (m)
G01	1	361799	7406393	362111	7405869	16,8
	2	362111	7405869	362138	7405606	16,8
	3	362138	7405606	362130	7405304	16,8
	4	362130	7405304	362243	7405029	16,8
	5	362243	7405029	362654	7404672	16,8
	6	362654	7404672	363648	7403918	16,8
	7	363648	7403918	363851	7403772	16,8
	8	363851	7403772	364115	7403425	16,8
G02	9	364134	7403444	363874	7403813	16,8
	10	363874	7403813	362676	7404694	16,8
	11	362676	7404694	362273	7405052	16,8
	12	362273	7405052	362157	7405353	16,8
	13	362157	7405353	362160	7405817	16,8
	14	362160	7405817	361833	7406415	16,8
G03	15	361385	7404009	361968	7404156	16,8
	16	361968	7404156	362401	7404408	16,8
	17	362401	7404408	364085	7405945	16,8
G04	18	364025	7405963	362360	7404419	16,8
	19	362360	7404419	361927	7404178	16,8
	20	361927	7404178	361392	7404043	16,8

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia A. Senna no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia A. Senna no sentido da Capital

Quadro II.3- Grupo de Fontes Linha – Trecho 03

Grupo		Coordenada UTM Inicial (m)		Coordenada UTM Final (m)		Largura da Mistura (m)
G01	1	363922	7399996	364183	7399717	16,8
	2	364183	7399717	364368	7399257	16,8
	3	364368	7399257	364404	7398986	16,8
	4	364404	7398986	364418	7398188	16,8
	5	364418	7398188	364413	7397579	16,8
	6	364413	7397579	364337	7397291	16,8
	7	364337	7397291	364075	7396921	16,8
	8	364075	7396921	363913	7396457	16,8
G02	9	363953	7396448	364134	7396944	16,8
	10	364134	7396944	364382	7397295	16,8
	11	364382	7397295	364472	7397606	16,8
	12	364472	7397606	364458	7398148	16,8
	13	364458	7398148	364454	7399058	16,8
	14	364454	7399058	364400	7399316	16,8
	15	364400	7399316	364206	7399748	16,8
	16	364206	7399748	363976	7400014	16,8
G03	17	362628	7399933	364431	7398166	13,2
	18	364431	7398166	365811	7396962	13,2
G04	19	365820	7396989	364440	7398188	13,2
	20	364440	7398188	362646	7399951	13,2

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia SP 066 no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia SP 066 no sentido da Capital

Quadro II.4 - Grupo de Fontes Linha – Trecho 04

Grupo		Coordenada UTM Inicial (m)		Coordenada UTM Final (m)		Largura da Mistura (m)
G01	1	362845	7391608	362740	7391254	16,8
	2	362740	7391254	362591	7390928	16,8
	3	362591	7390928	362078	7389966	16,8
	4	362078	7389966	362020	7389767	16,8
	5	362020	7389767	361864	7388921	16,8
	6	361864	7388921	361781	7388685	16,8
	7	361781	7388685	361643	7388458	16,8
	8	361643	7388458	361513	7388277	16,8
G02	9	361549	7388262	361701	7388472	16,8
	10	361701	7388472	361832	7388704	16,8
	11	361832	7388704	361908	7388917	16,8
	12	361908	7388917	362052	7389763	16,8
	13	362052	7389763	362125	7389970	16,8
	14	362125	7389970	362671	7390993	16,8
	15	362671	7390993	362776	7391254	16,8
	16	362776	7391254	362884	7391590	16,8

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

Quadro II.5 - Grupo de Fontes Linha – Trecho 05

Grupo		Coordenada UTM Inicial (m)		Coordenada UTM Final (m)		Largura da Mistura (m)
G01	1	355991	7379561	355732	7379230	16,8
	2	355732	7379230	354809	7378689	16,8
	3	354809	7378689	354542	7378473	16,8
	4	354542	7378473	354369	7378192	16,8
	5	354369	7378192	354088	7377406	16,8
	6	354088	7377406	353929	7377225	16,8
	7	353929	7377225	353439	7376973	16,8
	8	353439	7376973	353143	7376951	16,8
	9	353143	7376951	352603	7377052	16,8
	10	352603	7377052	352401	7377045	16,8
G02	11	352393	7377009	352653	7377009	16,8
	12	352653	7377009	353201	7376923	16,8
	13	353201	7376923	353475	7376944	16,8
	14	353475	7376944	353972	7377211	16,8
	15	353972	7377211	354160	7377427	16,8
	16	354160	7377427	354441	7378220	16,8
	17	354441	7378220	354643	7378523	16,8
	18	354643	7378523	354888	7378703	16,8
	19	354888	7378703	355761	7379201	16,8
	20	355761	7379201	356063	7379561	16,8

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

As figuras a seguir apresentam os grupos de fontes linha dos cinco trechos estudados e os receptores (espaçados em malha de 200 por 200 metros).

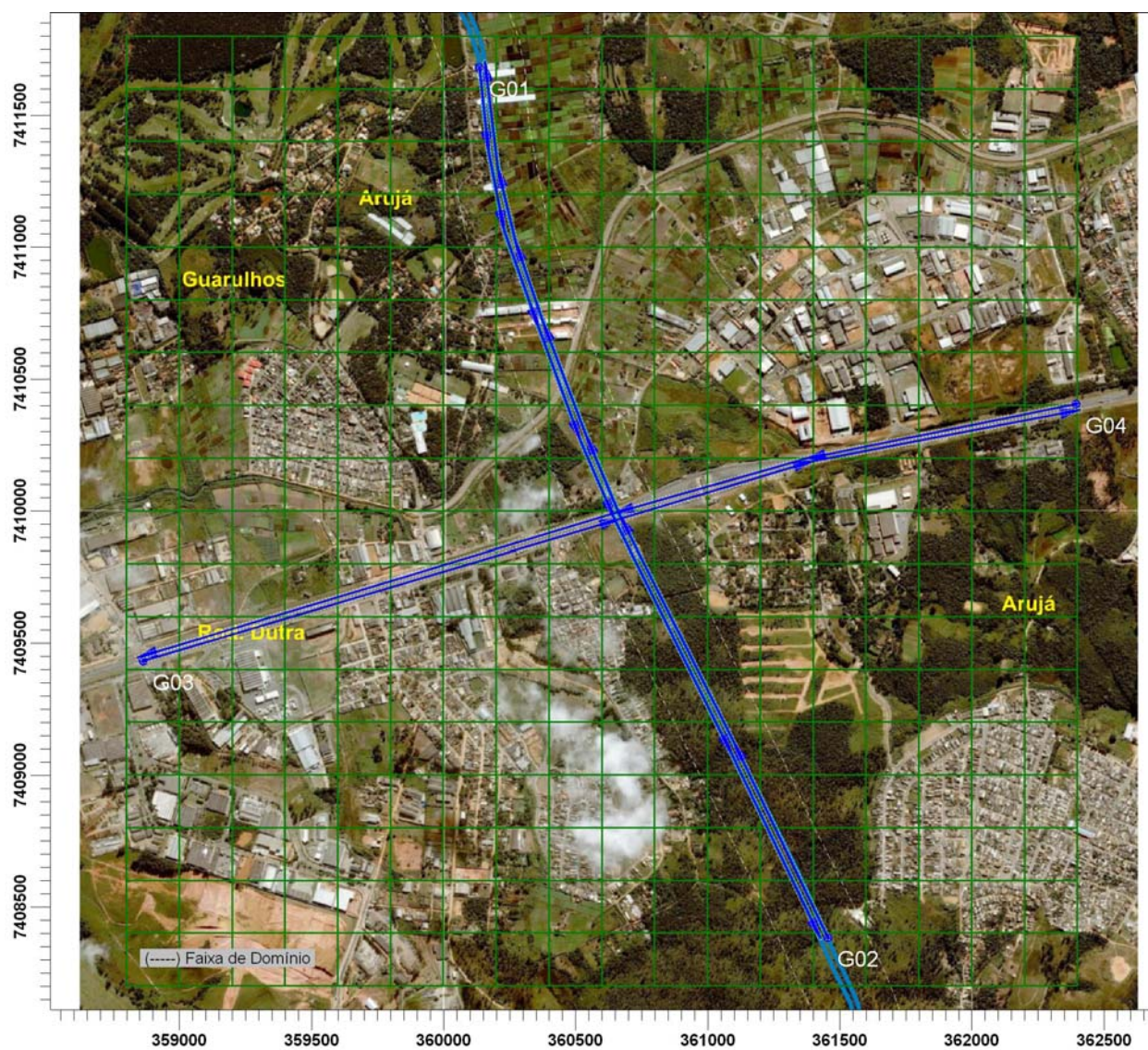



Figura II.4 - Grupo de Fontes Linha e Receptores – Trecho 01

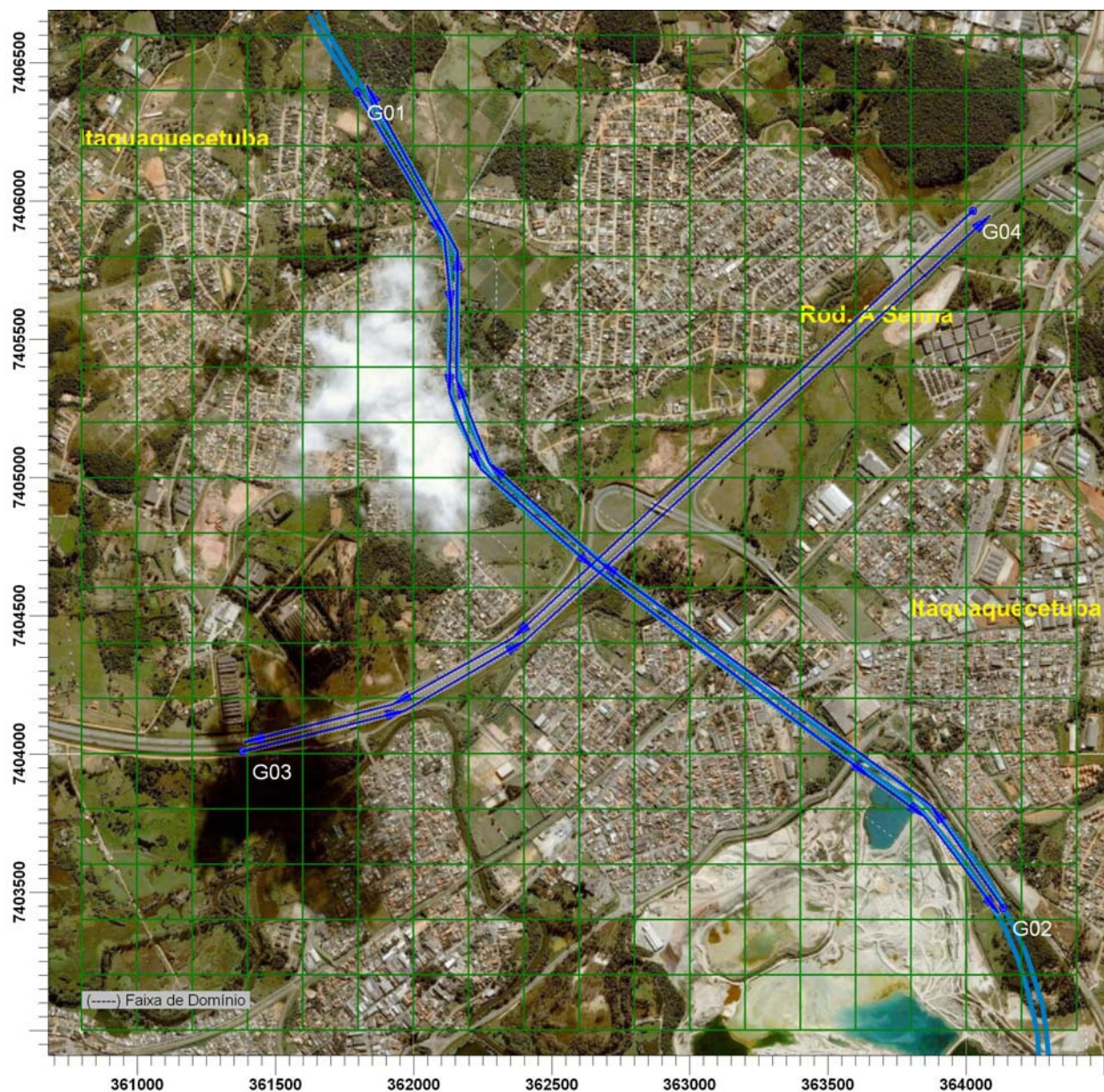



Figura II.5 - Grupo de Fontes Linha e Receptores – Trecho 02

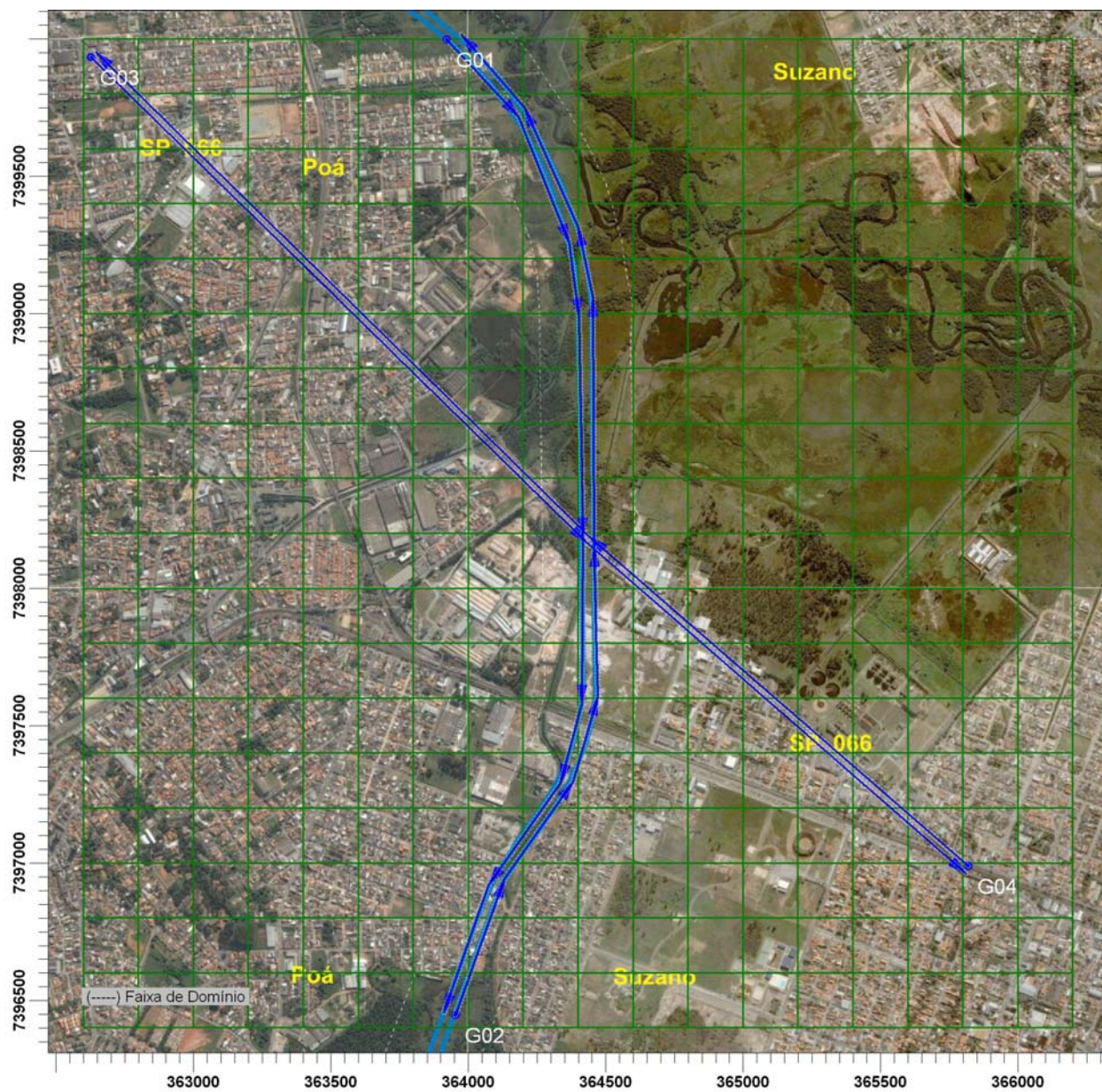



Figura II.6 - Grupo de Fontes Linha e Receptores – Trecho 03

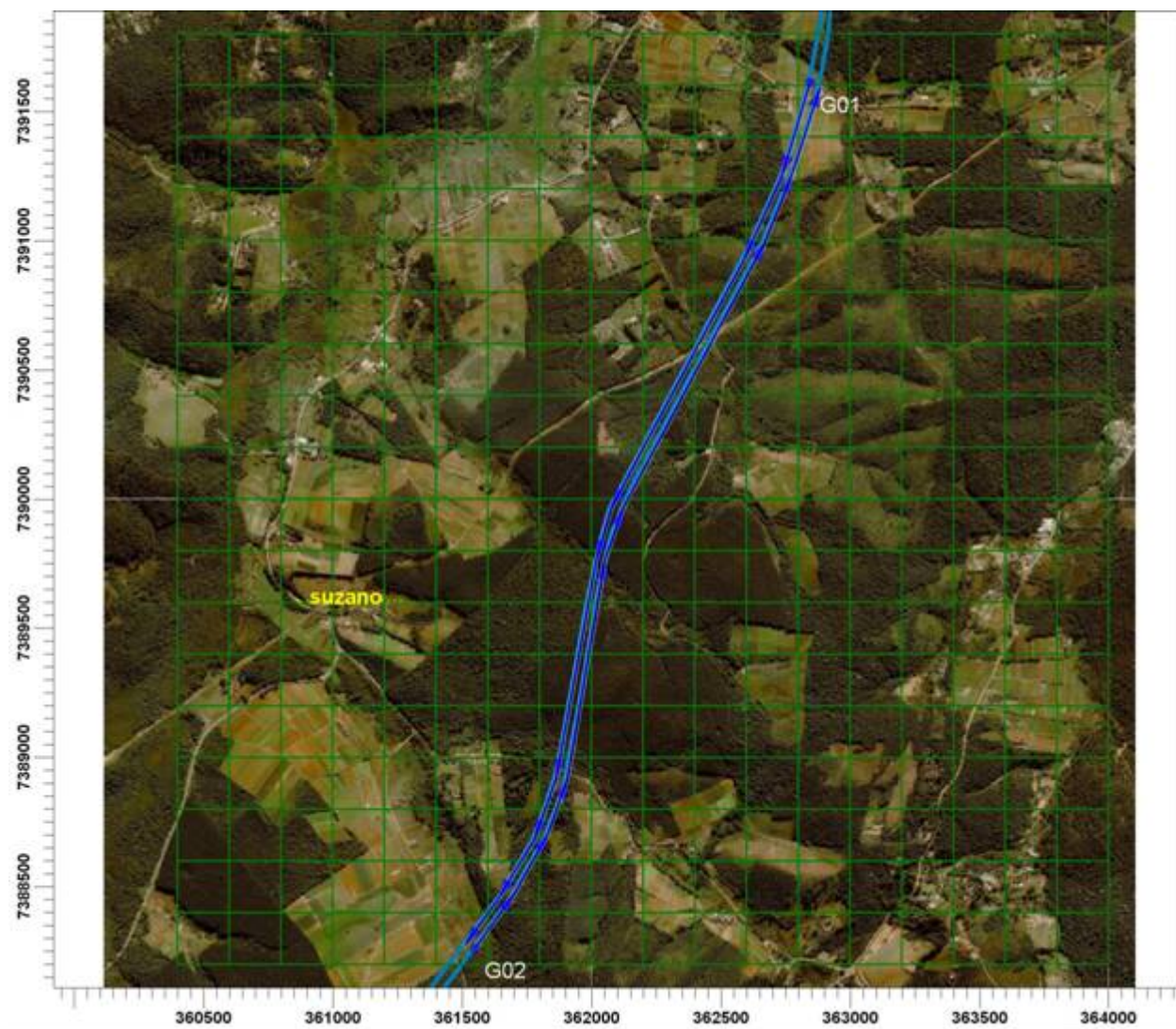



Figura II.7 - Grupo de Fontes Linha e Receptores – Trecho 04

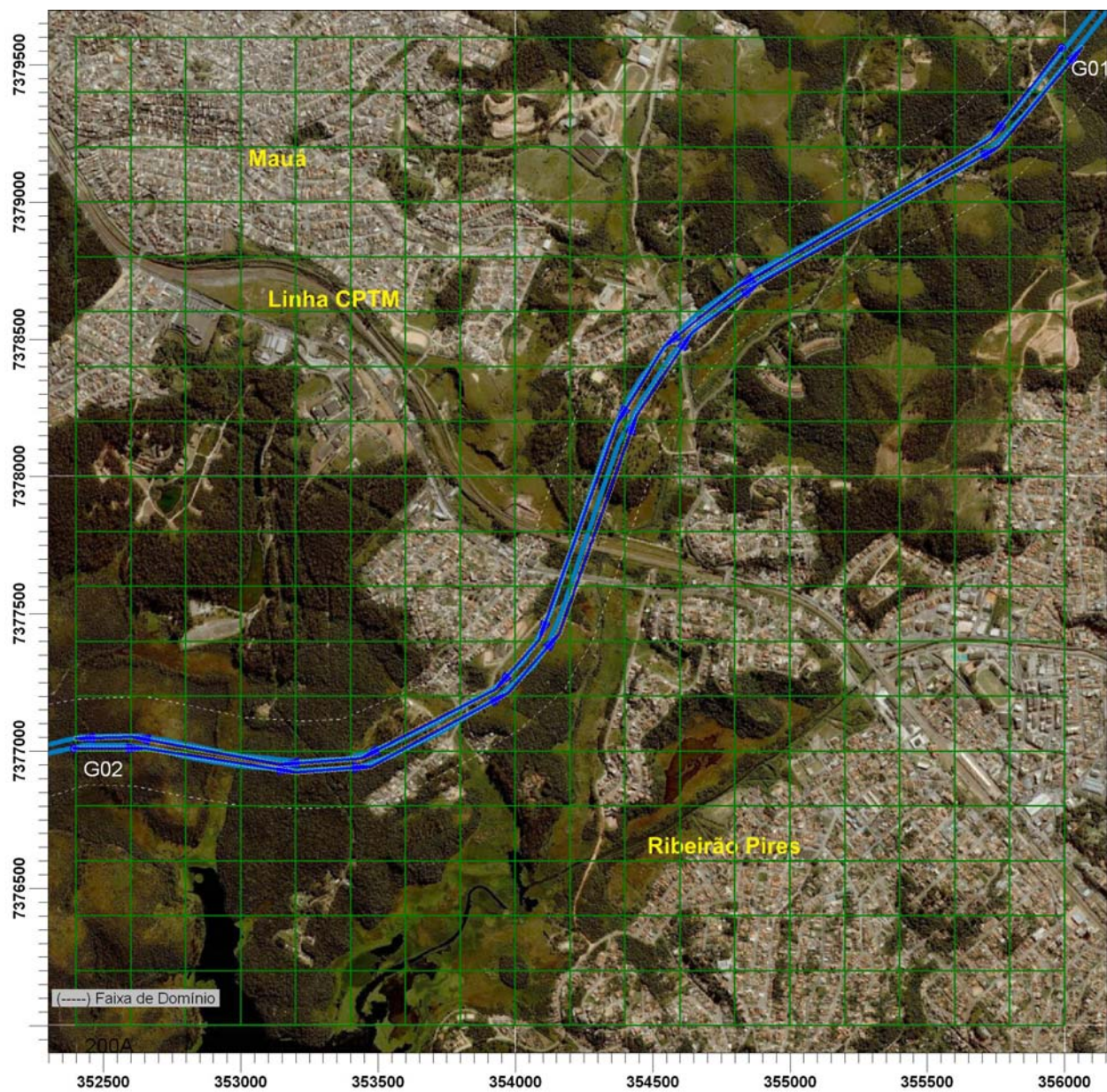



Figura II.8 - Grupo de Fontes Linha e Receptores – Trecho 05

II.3.4 Volume Tráfego de Veículos nas Pistas

Os volumes de tráfego de veículos nas pistas das rodovias utilizados no modelo foram calculados conforme a metodologia exposta no volume do EIA e estão apresentados nos quadros a seguir.

Quadro II.6 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 01: 2013

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 7	957	957	659	466	466
G02	8 - 14	957	957	659	466	466
G03	15 - 17	3606	3606	2651	1818	1818
G04	18 - 20	3606	3606	2651	1818	1818

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia Dutra no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia Dutra no sentido da Capital

Quadro II.7 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 02: 2013

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 5	957	957	659	466	466
	6 - 8	2444	2444	1730	1207	1207
G02	9 - 10	2444	2444	1730	1207	1207
	11 - 14	957	957	659	466	466
G03	15 - 17	2233	2134	1704	1041	1041
G04	18 - 20	2233	2134	1704	1041	1041

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia A. Senna no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia A. Senna no sentido da Capital

Quadro II.8 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 03: 2013

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 4	2444	2444	1730	1207	1207
	5 - 8	2806	2806	2085	1283	1283
G02	9 - 12	2806	2806	2085	1283	1283
	13 - 16	2444	2444	1730	1207	1207
G03	17 - 18	2233	2134	1704	1041	1041
G04	19 - 20	2233	2134	1704	1041	1041

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia SP 066 no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia SP 066 no sentido da Capital

Quadro II.9 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 04: 2013

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 8	2806	2806	2085	1283	1283
G02	9 - 16	2806	2806	2085	1283	1283

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

Quadro II.10 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 05: 2013

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 10	2806	2806	2085	1283	1283
G02	11 - 20	2806	2806	2085	1283	1283

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

Quadro II.11 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 01: 2023

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 7	1791	1791	1243	875	875
G02	8 - 14	1791	1791	1243	875	875
G03	15 - 17	4692	4692	3490	2381	1281
G04	18 - 20	4692	4692	3490	2381	1281

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia Dutra no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia Dutra no sentido da Capital

Quadro II.12 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 02: 2023

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 5	1791	1791	1243	875	875
	6 - 8	3884	3884	2806	1939	1939
G02	9 - 10	3884	3884	2806	1939	1939
	11 - 14	1791	1791	1243	875	875
G03	15 - 17	2367	2367	2367	1137	1137
G04	18 - 20	2367	2367	2367	1137	1137

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia A. Senna no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia A. Senna no sentido da Capital

Quadro II.13 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 03: 2023

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 4	3884	3884	2806	1939	1939
	5 - 8	4470	4470	3553	2176	2176
G02	9 - 12	4470	4470	3553	2176	2176
	13 - 16	3884	3884	2806	1939	1939
G03	17 - 18	3327	3327	2694	1633	1633
G04	19 - 20	3327	3327	2694	1633	1633

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel; G03 – Trecho da Rodovia SP 066 no sentido do Interior; G04 – Trechos da Rodovia SP 066 no sentido da Capital

Quadro II.14 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 04: 2023

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 8	4470	4470	3553	2176	2176
G02	9 - 16	4470	4470	3553	2176	2176

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

Quadro II.15 - Volumes de Veículos (v/h) – Trecho 05: 2023

Grupo		CO	HC	NO_x	MP	SO_x
G01	1 - 10	4470	4470	3553	2176	2176
G02	11 - 20	4470	4470	3553	2176	2176

Nota: G01 – Pista interna do Rodoanel; G02 – Pista externa do Rodoanel

II.3.5 Seleção de Modelos

Os modelos de dispersão CALINE4 e CAL3QHCR, recomendados pela USEPA e utilizados neste estudo, fazem parte do software CALRoadsView da Lakes Environmental Software Inc. O referido software é largamente utilizado para determinar as contribuições das emissões veiculares na qualidade do ar das áreas próximas das avenidas e rodovias e tem como princípio básico as emissões de veículos nas rodovias como “fontes tipo linha”, que utiliza dispersão de pluma Gaussiana a partir da zona de mistura sobre a pista carroçável.

O CALINE4 foi utilizado para determinar o cenário “mais critico” de dispersão de poluentes (“worst case”), o qual dificilmente ocorrerá por depender da simultaneidade das piores condições de dispersão, de tráfego e de emissão. O modelo pode estimar as

contribuições de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO_2), gases inertes e material particulado (MP) para períodos curtos (1 hora), não necessitando de dados meteorológicos de estações muito próximas, geralmente inexistentes na fase de projeto ou mesmo durante a operação. Os valores calculados por este modelo, entretanto, devem ser vistos com ressalvas, posto que ao utilizar uma simulação de "worst case" em termos de meteorologia, assume uma situação muito crítica de estabilidade atmosférica (classe de estabilidade G e velocidade do vento de 1 m/s), cuja ocorrência é eventual e a persistência ao longo de vários dias é muito pouco provável. Este tipo de situação pode ocorrer em períodos de inverno, sob o domínio de um sistema de anticiclone, o qual desvia a entrada de frentes frias em direção ao oceano, principalmente durante as primeiras horas da manhã. Como nessas condições atmosféricas não há a ocorrência de nuvens, entretanto, o aquecimento diferencial de áreas com e sem vegetação e o próprio efeito de ilha de calor ao longo induz à geração de ventos, aumentando a dispersão e reduzindo as concentrações, de modo que os picos mencionados não persistem ao longo das 24 h. Particularmente, em se tratando de uma rodovia, essa alta estabilidade não ocorre conjuntamente com um alto fluxo de veículos, pois o próprio tráfego induz à geração de ventos superficiais sobre a via, promovendo a dispersão e diluição dos poluentes.

O CAL3QHCR, versão refinada para o uso de séries temporais de condições meteorológicas, necessita de dados no formato do modelo ISCST3 (USEPA) e pode estimar as contribuições de monóxido de carbono (CO) para períodos de 1 e 8 horas, dióxido de enxofre (SO_2) e material particulado (MP) para os períodos de 24 horas e anual.

Os quadros a seguir apresentam as combinações de simulações de contribuições de poluentes, períodos de referência de concentrações e dados meteorológicos com estes modelos, que foram possíveis neste estudo.

Quadro II.16 - Modelo de Dispersão e Poluentes Atmosféricos

Modelo	Meteorologia	CO		NO_2	MP		SO_2		HC
		1 h	8 h	1 h	24 h	Anual	24 h	Anual	1 h
CALINE4	Crítica	x	-	x	-	-	-	-	x
CAL3QHCR	Brams	x	x	-	x	x	x	x	-
	GUA/SCS	x	x	-	x	x	x	x	-

Nota: Meteorologia Crítica: v – 1m/s, estabilidade atmosférica – G, altura de mistura – 1.000 m, temperatura ambiente – 20°C e desvio padrão da direção de vento – 5.
Meteorologia BRAMS – 1 ano de dados horários (2005) no formato ISCST3 para os cinco pontos ao longo do Rodoanel.
Meteorologia GUA/SCS: GUA – Estação do Aeroporto de Guarulhos, SCS – Estação da CETESB São Caetano do Sul, representando 1 ano de dados horários (2005) no formato ISCST3.

Quadro II.17 - Dados Meteorológicos Utilizados nos Trechos do Rodoanel

Meteorologia	Trecho do Rodoanel				
	1	2	3	4	5
Crítica	x	x	x	x	x
Brams	P02	P03	P05	P07	P11
GUA/SCS	GUA	GUA	GUA	SCS	SCS

As simulações de dióxido de nitrogênio (NO_2) foram realizadas utilizando o modelo CALINE4 considerando as seguintes condições:

- Concentrações "Background" de O_3, NO e NO_2: médias de 0,039 ppm, 0,026 ppm e 0,022 ppm respectivamente, determinados dos valores monitorados nas estações automáticas de qualidade do ar da CETESB para o período de 2003 a 2007, conforme os quadros a seguir.

Esta metodologia foi baseada no capitulo "Air Quality" do EIA "Route 16 Investigation Assigment from West Kowloon to Sha Tin" elaborado pela empresa ERM Hong Kong.

Quadro II.18 – Ozônio (O_3): Média das Máximas Horárias do Dia

Estação Qar	Média das Máximas Horárias do Dia (µg/m³)					
	2003	2004	2005	2006	2007	Média
Mauá	95,8	79,1	76,2	77,8	74,4	80,7
Santo André - Capuava	94,0	71,4	78,0	77,1	87,0	81,5
São Miguel Paulista	63,0	76,2	-	-	-	69,6
					Média (µg/m³)	77,3
					Média (ppm)	0,039

Fonte: Cetesb

Quadro II.19 – Monóxido de Nitrogênio (NO): Média Anual

Estação Qar	Média Anual (µg/m³)					
	2003	2004	2005	2006	2007	Média
Mauá	9,0	11,0	8,0	9,0	12,0	9,8
São Caetano do Sul	52,0	46,0	73,0	51,0	43,0	53,0
					Média (µg/m³)	31,4
					Média (ppm)	0,026

Fonte: Cetesb

Quadro II.20 – Dióxido de Nitrogênio (NO_2): Média Anual

Estação Qar	Média Anual (µg/m³)					
	2003	2004	2005	2006	2007	Média
Mauá	30,0	29,0	27,0	28,0	31,0	29,0
São Caetano do Sul	58,0	48,0	64,0	56,0	47,0	54,6
					Média (µg/m³)	41,8
					Média (ppm)	0,022

Fonte: Cetesb

- Taxa de Conversão de NO_2 (photolysis rate constant): 0,0 1/s (cenário conservador)

As simulações de hidrocarbonetos totais (HC) foram realizadas no CALINE4 utilizando a opção de gás inerte, período de 60 minutos e massa molecular de 86 (como hexano).

As simulações de dióxido de enxofre (SO_2) foram realizadas no CAL3QHCR utilizando a opção de Material Particulado. Esta condição foi necessária devido à não disponibilidade da opção de modelar o parâmetro SO_2 (diária e anual).

Quadro II.21 - Opções Utilizadas na Modelagem

Trecho Rodoanel	Modelo	Área	Rugosidade Superficial - cm (a)	Tipo de Pista (b)
01	CALINE4/CAL3QHCR	Urbana	100 (suburban)	"at grade"
02	CALINE4/CAL3QHCR	Urbana	100 (suburban)	"at grade"
03	CALINE4/CAL3QHCR	Urbana	200 (urban)	"at grade"
04	CALINE4/CAL3QHCR	Rural	10 (rural)	"at grade"
05	CALINE4/CAL3QHCR	Urbana	100 (suburban)	"at grade"

Nota: (a) Rugosidade Superficial (cm) – rugosidade média da região onde se encontra o trecho estudado, em cm
(b) "at grade" – representa pista e área de influência com característica plana em perfil perpendicular ao vetor de emissão.

Note-se que a opção de utilizar toda a via com pista “at grade” é mais uma forma de se trabalhar em favor da segurança, pois aumenta as possibilidades de dispersão horizontal ao nível do solo e, portanto, o alcance da pluma emitida sobre as comunidades vizinhas na modelagem. Nos casos em que há viadutos, as emissões são feitas a um nível acima das casas, onde a velocidade do vento tende a ser maior, reduzindo as concentrações, de modo que nos trechos de viaduto previstos para Ribeirão Pires e Suzano, por exemplo, as contribuições sobre as comunidades calculadas pela modelagem estão, muito provavelmente, superestimadas.

As simulações foram realizadas para os cinco trechos do Rodoanel, nos dois cenários de operação previstos (2.013 e 2.023), considerando os parâmetros descritos anteriormente, totalizando 90 simulações de CALINE4 e CAL3GHCR.

II.4. Resultados da Modelagem

As contribuições máximas indicadas pela modelagem representam sempre os valores encontrados sobre as pistas de rolamento (ponto de valor máximo), no interior das faixas de domínio das rodovias, sendo que as contribuições nas áreas lindeiras (áreas contidas nas curvas de isovalores apresentadas no anexo III) diminuem rapidamente com o afastamento da rodovia, onde as contribuições de poluentes atmosféricos apresentam valores geralmente menores que os padrões primários de qualidade do ar da Resolução CONAMA 03/90. Exceção deve ser feita apenas ao NO_2 que, em alguns casos isolados e em condições extremamente desfavoráveis de dispersão atmosféricas e de pequena duração, cuja probabilidade de ocorrência é muito baixa, poderá apresentar contribuição que ultrapasse o PQAr.

Os quadros a seguir apresentam as contribuições máximas indicadas pelas simulações realizadas, para cada cenário e por poluente. Para cada trecho estão ressaltados os valores máximos dentre as três simulações efetuadas.

Quadro II.22 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Monóxido de Carbono (CO) – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	34,9 (40000 µg/m³)	6,9	Dutra	4,2	Dutra	4,1	Dutra
2		4,3	Rodoanel	2,2	Rodoanel	2,1	Rodoanel
3		5,3	Rodoanel/SP66	2,8	Rodoanel/SP66	2,9	Rodoanel/SP66
4		5,0	Rodoanel	2,9	Rodoanel	5,9	Rodoanel
5		4,7	Rodoanel	2,5	Rodoanel	2,5	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.23 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Monóxido de Carbono (CO) – 8 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	8,7 (10000 µg/m³)	-	-	3,8	Dutra	3,2	Dutra
2		-	-	1,8	Rodoanel	1,4	Rodoanel
3		-	-	2,6	Rodoanel/SP66	2,1	Rodoanel/SP66
4		-	-	1,9	Rodoanel	2,9	Rodoanel
5		-	-	1,8	Rodoanel	2,1	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.24 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Dióxido de Nitrogênio (NO_x) – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	0,17 (320 µg/m³)	0,37	Dutra	-		-	
2		0,29	Senna	-		-	
3		0,36	Rodoanel/SP66	-		-	
4		0,29	Rodoanel	-		-	
5		0,27	Rodoanel	-		-	

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.25 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Material Particulado (MP) – 24 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	150	-	-	44,9	Dutra	46,4	Dutra
2		-	-	22,5	Rodoanel	21,1	Senna
3		-	-	34,7	Rodoanel/SP66	34,3	Rodoanel/SP66
4		-	-	24,2	Rodoanel	36,2	Rodoanel
5		-	-	23,1	Rodoanel	27,1	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.26 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Material Particulado (MP) – Anual

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	50	-	-	20,1	Dutra	25,3	Dutra
2		-	-	11,7	Rodoanel	11,3	Senna
3		-	-	18,5	Rodoanel/SP66	18,3	Rodoanel/SP66
4		-	-	9,6	Rodoanel	17,3	Rodoanel
5		-	-	7,6	Rodoanel	14,8	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.27 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Dióxido de Enxofre (SO_2) – 24 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	365	-	-	41,6	Dutra	43,1	Dutra
2		-	-	20,6	Rodoanel	19,5	Senna
3		-	-	32,1	Rodoanel/SP66	31,6	Rodoanel/SP66
4		-	-	22,3	Rodoanel	33,3	Rodoanel
5		-	-	21,2	Rodoanel	24,9	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.28 - Concentrações Máximas (µg/m³) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Dióxido de Enxofre (SO_2) – Anual

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	80	-	-	18,6	Dutra	23,5	Dutra
2		-	-	10,7	Rodoanel	10,4	Senna
3		-	-	17,1	Rodoanel/SP66	16,9	Rodoanel/SP66
4		-	-	8,8	Rodoanel	15,9	Rodoanel
5		-	-	7,0	Rodoanel	13,6	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.29 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2013 – Poluente: Hidrocarbonetos Totais (HC) como Hexano – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	-	0,5	Dutra	-	-	-	-
2		0,3	Rodoanel/Senna	-	-	-	-
3		0,4	Rodoanel/SP66	-	-	-	-
4		0,4	Rodoanel	-	-	-	-
5		0,3	Rodoanel	-	-	-	-

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro: 30 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Monóxido de Carbono (CO) – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	34,9 (40000 µg/m³)	4,3	Dutra	2,8	Dutra	2,8	Dutra
2		3,1	Rodoanel	1,8	Rodoanel	1,7	Rodoanel
3		4,0	Rodoanel/SP66	2,4	Rodoanel/SP66	2,4	Rodoanel/SP66
4		3,7	Rodoanel	5,0	Rodoanel	5,0	Rodoanel
5		3,5	Rodoanel	1,6	Rodoanel	2,1	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.31 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Monóxido de Carbono (CO) – 8 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	8,7 (10000 µg/m³)	-	-	2,5	Dutra	2,1	Dutra
2		-	-	1,4	Rodoanel	1,1	Rodoanel
3		-	-	2,1	Rodoanel/SP66	1,8	Rodoanel/SP66
4		-	-	2,6	Rodoanel	2,4	Rodoanel
5		-	-	1,6	Rodoanel	1,8	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.32 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Dióxido de Nitrogênio (NO_x) – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	0,17 (320 µg/m³)	0,28	Dutra	-	-	-	-
2		0,23	Rodoanel	-	-	-	-
3		0,29	Rodoanel/SP66	-	-	-	-
4		0,24	Rodoanel	-	-	-	-
5		0,23	Rodoanel	-	-	-	-

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.33 - Concentrações Máximas (µg/m³) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Material Particulado (MP) – 24 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	150	-	-	21,0	Dutra	21,7	Dutra
2		-	-	13,4	Rodoanel	12,1	Rodoanel
3		-	-	20,4	Rodoanel/SP66	20,2	Rodoanel/SP66
4		-	-	15,6	Rodoanel	23,2	Rodoanel
5		-	-	14,8	Rodoanel	17,4	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.34 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Material Particulado (MP) – Anual

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	50	-	-	9,4	Dutra	11,9	Dutra
2		-	-	6,8	Rodoanel	6,5	Rodoanel
3		-	-	10,9	Rodoanel/SP66	10,8	Rodoanel/SP66
4		-	-	6,2	Rodoanel	11,1	Rodoanel
5		-	-	4,9	Rodoanel	9,5	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.35 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Dióxido de Enxofre (SO_2) – 24 horas

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	365	-	-	11,2	Dutra	11,6	Dutra
2		-	-	7,2	Rodoanel	6,5	Rodoanel
3		-	-	10,8	Rodoanel/SP66	10,7	Rodoanel/SP66
4		-	-	7,8	Rodoanel	11,6	Rodoanel
5		-	-	7,4	Rodoanel	8,7	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.36 - Concentrações Máximas (μg/m³) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Dióxido de Enxofre (SO_2) – Anual

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	80	-	-	5,0	Dutra	6,3	Dutra
2		-	-	3,6	Rodoanel	3,5	Rodoanel
3		-	-	5,8	Rodoanel/SP66	5,7	Rodoanel/SP66
4		-	-	3,1	Rodoanel	5,6	Rodoanel
5		-	-	2,5	Rodoanel	4,8	Rodoanel

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Quadro II.37 - Concentrações Máximas (ppm) das Simulações

Cenário: 2023 – Poluente: Hidrocarbonetos Totais (HC) – 1 hora

Trecho	PQAR	Caline4		Cal3HQCR - BRAMS		Cal3HQCR - GUA/SCS	
1	-	0,4	Dutra	-	-	-	-
2		0,3	Rodoanel	-	-	-	-
3		0,4	Rodoanel/SP66	-	-	-	-
4		0,4	Rodoanel	-	-	-	-
5		0,4	Rodoanel	-	-	-	-

Notas: PQAR – Padrão de Qualidade do Ar da Resolução CONAMA 03/90
BRAMS – Dados meteorológicos simulados
GUA/SCS – Dados meteorológicos da Estação de Guarulhos ou São Caetano do Sul

Compilando-se os máximos resultados obtidos com as simulações, pode-se concluir que as contribuições do tráfego para os poluentes regulamentados (Resolução CONAMA 03/90), resultarão em redução para o cenário de 2.023, mesmo considerando os casos mais severos de modelagem para cada aplicação, conforme sumarizado nos quadros a seguir.

Quadro II.38 - Concentração Máxima de Monóxido de Carbono (CO)

Comparação dos Cenários 2.013 e 2.023

Trecho	Concentração CO (ppm)			
	1 hora		8 horas	
	2.013	2.023	2.013	2.023
01	5,7	1,7	2,8	1,1
02	4,3	3,1	1,5	1,4
03	5,3	4,0	2,6	2,1
04	5,9	5,0	2,9	2,6
05	4,7	3,5	2,1	1,8
PQAR – CONAMA 03/90	34,9 (40.000 µg/m³)		8,7 (10.000 µg/m³)	

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário)

Quadro II.39 - Concentração Máxima de Dióxido de Nitrogênio (NO_2)

Comparação dos Cenários 2.013 e 2.023

Trecho	Concentração NO_2 (ppm)			
	1 hora		Anual	
	2.013	2.023	2.013	2.023
01	0,18	0,14	-	-
02	0,28	0,23	-	-
03	0,36	0,29	-	-
04	0,29	0,24	-	-
05	0,27	0,23	-	-
PQAR – CONAMA 03/90	**0,17 (320 µg/m³)**		**0,053 (100 µg/m³)**	

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário)

Quadro II.40 - Concentração Máxima de Material Particulado (MP)

Comparação dos Cenários 2.013 e 2.023

Trecho	Concentração PI (µg/m³)			
	Diária		Anual	
	2.013	2.023	2.013	2.023
01	32,3	11,9	13,3	6,0
02	22,5	13,4	11,7	6,8
03	34,7	20,4	18,5	10,9
04	36,2	23,2	17,3	11,1
05	27,1	17,4	14,8	9,5
PQAR – CONAMA 03/90	**150**		**50**	

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário)

Quadro II.41 - Concentração Máxima de Dióxido de Enxofre (SO_2)

Comparação dos Cenários 2.013 e 2.023

Trecho	Concentração SO_2 ($\mu g/m^3$)			
	Diária		Anual	
	2.013	2.023	2.013	2.023
01	30,0	6,0	12,3	3,1
02	20,6	7,2	10,7	3,6
03	32,1	10,8	17,1	5,8
04	33,3	11,6	15,9	5,6
05	24,9	8,7	13,6	4,8
PQAR – CONAMA 03/90	**365**		**80**	

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário)

Quadro II.42 - Concentração Máxima de Hidrocarbonetos (HC)

Comparação dos Cenários 2.013 e 2.023

Trecho	Concentração HC (PPM)	
	1 hora	
	2.013	2.023
01	0,4	0,2
02	0,3	0,3
03	0,4	0,4
04	0,4	0,4
05	0,3	0,4
PQAR – CONAMA 03/90	**-**	

Nota: PQAR-Padrão de Qualidade do Ar (Primário)

Observa-se que, para todos os casos, as contribuições máximas apresentaram características de redução para o cenário de 2.023. O anexo III apresenta os gráficos das isoconcentrações para os cenários 2.013 e 2.023 para melhor visualização das contribuições.

II.5. Conclusões

Apresentam-se a seguir os comentários e conclusões sobre os resultados de modelagem de dispersão de poluentes utilizando os modelos CALINE4 para “worst case” das condições mais críticas, e CAL3QHCR com dados meteorológicos horários reais das estações do aeroporto de Guarulhos e CETESB São Caetano do Sul e simulados pelo modelo BRAMS, para o ano de 2005, tomado como referência. A situação de “worst case” de condições atmosféricas foi utilizada particularmente para a modelagem de NO_2, porém sua ocorrência é improvável em se tratando da região em questão e da simulação em uma rodovia, onde as emissões mais altas dão-se apenas quando há fluxo intenso de veículos, os quais induzem a formação de vento longitudinal, facilitando a dispersão, conforme discutido no EIA.

Os comentários principais referem-se às contribuições máximas obtidas nas simulações realizadas para os cinco trechos do Rodoanel Leste.

II.5.1 Contribuições Máximas Sobre a Pista de Rolamento – Cenário 2.013

- Concentrações máximas de monóxido de carbono: média horária e de 8 horas de 5,9 e 2,9 ppm respectivamente ocorridas no trecho 04. As concentrações máximas representam 17% e 33% dos padrões de qualidade do ar, horário (34,9 ppm) e de 8 horas (8,7 ppm), respectivamente, da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentração máxima de dióxido de nitrogênio (“worst case”): horária de 0,36 ppm ocorrida no trecho 03. Pontualmente, a concentração máxima poderá representar aproximadamente o dobro do padrão horário de qualidade do ar (0,17 ppm) da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 36,2 e 18,5 μg/m3 ocorrida nos trechos 04 e 03, respectivamente. As concentrações máximas representam 24% e 37% dos padrões de qualidade do ar diário (150 μg/m3) e anual (50 μg/m3), respectivamente, da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 33,3 e 17,1 $\mu g/m^3$ ocorridas nos trechos 04 e 03, respectivamente. As concentrações máximas representam 9% e 21% dos padrões de qualidade do ar diário (365 μg/m3) e anual (80 μg/m3), respectivamente da Resolução CONAMA 03/90.

- Concentrações máximas de hidrocarbonetos: horária de 0,4 ppm ocorrida nos trechos 01, 03 e 04, para as quais não há padrão nacional de qualidade do ar.

A modelagem das contribuições de poluentes sobre a pista de rolamento da rodovia indicou um potencial de ocorrência de concentrações de NO_2, que pontualmente poderão ultrapassar o PQAr devido às condições extremamente desfavoráveis assumidas pelo modelo CALINE 4, tanto no que se refere à dispersão de poluentes quanto ao fato das emissões veiculares ocorrerem ao nível da pista. Mesmo nessa situação crítica, entretanto, as concentrações diminuem rapidamente e a probabilidade de ocorrência de ultrapassagens dos padrões de qualidade do ar fora das faixas de domínio do rodoanel devido ao tráfego de veículos sobre a via é extremamente baixa.

II.5.2 Contribuições Máximas Sobre a Pista de Rolamento – Cenário 2.023

- Concentrações máximas de monóxido de carbono: média horária e de 8 horas de 5,0 ppm e 2,6 ppm ocorridas no Rodoanel Trecho 04. As concentrações máximas representam 14% e 30% dos padrões de qualidade do ar horário (34,9 ppm) e 8 horas (8,7 ppm), respectivamente, da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentração máxima de dióxido de nitrogênio ("worst case"): horária de 0,29 ppm ocorrida no trecho 03. A concentração máxima poderá representar até 71% acima do padrão de qualidade do ar horário (0,17 ppm) da Resolução CONAMA 03/90
- Concentrações máximas de partículas inaláveis: diária e anual de 23,2 e 11,1 $\mu g/m^3$ ocorridas no trecho 04. As concentrações máximas representam 15% e 22% dos padrões de qualidade do ar diário (150 μg/m3) e anual (50 μg/m3), respectivamente, da Resolução CONAMA 03/90
- Concentrações máximas de dióxido de enxofre: diária e anual de 11,6 e 5,8 $\mu g/m^3$ ocorridas nos trechos 04 e 03, respectivamente. As concentrações máximas representam 3% e 7% dos padrões de qualidade do ar diário (365 $\mu g/m^3$) e anual (80 $\mu g/m^3$), respectivamente, da Resolução CONAMA 03/90.
- Concentrações máximas de hidrocarbonetos: horária de 0,4 ppm ocorrida nos trechos 03, 04 e 05, para as quais não há padrão nacional de qualidade do ar.

A modelagem das contribuições de poluentes dentro da área do Rodoanel no cenário de 2023 novamente indicou um potencial de ocorrência de concentrações de NO_2, que pontualmente poderão ultrapassar o PQAr, porém tal potencial foi bastante reduzido em relação ao cenário de 2013, dada a evolução esperada dos fatores de emissão dos veículos brasileiros. Ressaltamos que as concentrações mais altas, caso venham a ocorrer, serão apenas sobre as pistas de rolamento, sendo rapidamente reduzidas à medida que se afasta das mesmas, conforme os gráficos de isoconcentrações apresentados no anexo III.

Face às considerações apresentadas, as modelagens de dispersão considerando os futuros carregamentos previstos para o Trecho Leste do Rodoanel apresentaram valores menores que os padrões primários de qualidade do ar para os parâmetros: Monóxido de Carbono, Partículas Inaláveis e Dióxido de Enxofre da Resolução CONAMA 03/90, nas áreas próximas da rodovia, com indicações bastante claras de que em função do PROCONVE as contribuições de poluentes veiculares na qualidade do ar tendem a diminuir no cenário de 2023.

As únicas emissões que apresentaram a possibilidade de contribuição acima do PQAr são as de dióxido de nitrogênio, modeladas com base nas piores condições de dispersão atmosférica. A possibilidade de ocorrência dessas condições, entretanto, é extremamente restrita, conforme discutido no EIA e neste anexo. Tais contribuições, entretanto, reduzem-se, segundo a modelagem, com o aumento da distância em relação à pista de rolamento, vindo a atingir valores abaixo do PQAr nas proximidades do limite da faixa de domínio. As incertezas inerentes aos dados de volume de tráfego não permitem estabelecer com segurança se os valores de contribuição chegarão a atingir valores superiores ao PQAr nas vizinhanças da faixa de domínio, mas caso esta possibilidade venha a se confirmar, será em eventos extremamente esporádicos e de curta duração ao longo do dia (apenas algumas horas) e pouca repetibilidade em dias subseqüentes.

Devido a essa possibilidade, entretanto, recomenda-se a instalação de ao menos uma estação para monitoramento da qualidade do ar em local a ser definido conforme metodologia proposta no EIA.

II.6. Bibliografia

Caltrans – U.C. Davis Air Quality Project “User’s Guide for CL4: A User-Friendly Interface for the Caline4 Model for Transportation Project Impact Assessments” June 1998.

EPA 454/R-99-005 “Meteorogical Monitoring Guidance for Regulatory Modeling Aplications”, Feb 2000

EPA 450/4-88-002 a “Industrial Source Complex (ISC) Dispersion Model User’s Guide” volume I, Dec 1987

Anexo 11 – Boletins de Análise da Água - BIOAGRI

1ª Campanha

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92670/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	BL 01 - Braço Rio Grande / Represa Billings		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 09:10:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	20	---
Temperatura do Ar	°C		22	---
Condutividade	µS/cm	1	323	---
Turbidez	UNT	0,1	74	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,20	6-9
Potencial Redox	mV		230,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	182	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	1,9	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	2,7	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	8,5	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	132	
Óleos e Graxas	mg/L	1	5	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,070	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	62,8	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,030	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	6,7	5
DQO	mg/L	5	19	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

97913/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

97915/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Mercúrio	1	µg/L	106	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

98596/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

98597/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Arsênio	0,1	mg/L	102	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	92	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	93	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	95	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

98596/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Itrio (M.M.T.)	100	%	109	70 - 130

98597/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

92670/2008-0 - BL 01 - Braço Rio Grande / Represa Billings

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100145/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	114	80 - 120
Manganês	100	µg/L	98	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	118	70 - 130

100145/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	94	70 - 130

92670/2008-0 - BL 01 - Braço Rio Grande / Represa Billings

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	94	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

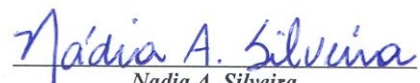
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: BL 01 - Braço Rio Grande / Represa Billings
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH_3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H^+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92675/2008-0
Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	RP 01 - Ponte da Rua Secundino / Ribeirão Pires		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 09:30:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	19	---
Temperatura do Ar	°C		22	---
Condutividade	µS/cm	1	262	---
Turbidez	UNT	0,1	24	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,30	6-9
Potencial Redox	mV		268,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	127	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	6,4	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	8,5	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,5	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	38.700	
Óleos e Graxas	mg/L	1	2	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,313	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	1087	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,7	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	3	13	5
DQO	mg/L	5	27	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

94751/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

94752/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	86	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

94832/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

94833/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	97	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	98	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	99	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	95	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	86	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

94832/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	77	70 - 130

94833/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130

92675/2008-0 - RP 01 - Ponte da Rua Secundino / Ribeirão Pires

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas			
Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92675/2008-0 - RP 01 - Ponte da Rua Secundino / Ribeirão Pires				
Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: RP 01 - Ponte da Rua Secundino / Ribeirão Pires
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92678/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	RP 02 - Afluente do Ribeirão Pires		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 10:00:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	19	---
Temperatura do Ar	°C		24	---
Condutividade	µS/cm	1	299	---
Turbidez	UNT	0,1	21	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,62	6-9
Potencial Redox	mV		258,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	143	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	18	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	22	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,0	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	8,400	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,308	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	1122	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,188	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,05	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO				
Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	3	13	5
DQO	mg/L	5	32	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

97135/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

97136/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	95	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

97388/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

97389/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	88	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	86	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	83	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	90	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	87	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

97388/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130

97389/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

92678/2008-0 - RP 02 - Afluente do Ribeirão Pires

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	84	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92678/2008-0 - RP 02 - Afluente do Ribeirão Pires

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	105	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: RP 02 - Afluente do Ribeirão Pires
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nádia A. Silveira

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92681/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	TA 01 - Rio Tamanduateí		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 13:35:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	20	---
Temperatura do Ar	°C		25	---
Condutividade	µS/cm	1	58	---
Turbidez	UNT	0,1	95	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,80	6-9
Potencial Redox	mV		280,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	101	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	< 0,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,77	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	8,2	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	906	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,092	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	43,3	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,516	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,209	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO				
Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	2	6,7	5
DQO	mg/L	5	15	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

97011/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

97012/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	90	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	80	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	80	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	88	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	83	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	83	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

97011/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	102	70 - 130

97012/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	88	70 - 130

92681/2008-0 - TA 01 - Rio Tamanduateí

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	80	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

97051/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

97052/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	95	80-120

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92681/2008-0 - TA 01 - Rio Tamanduateí

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	117	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: TA 01 - Rio Tamanduateí
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Alumínio Dissolvido, Fósforo Total, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92683/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	GUA 01 - Rio Guaió		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 11:15:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	22	---
Temperatura do Ar	°C		26	---
Condutividade	µS/cm	1	434	---
Turbidez	UNT	0,1	67	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,80	6-9
Potencial Redox	mV		25,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	217	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	22	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	26	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	10,900	
Óleos e Graxas	mg/L	1	5	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,268	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	2086	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,2	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO				
Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	19	5
DQO	mg/L	15	44	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

97135/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

97136/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	95	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

97388/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

97389/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	88	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	86	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	83	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	90	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	87	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

97388/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	96	70 - 130

97389/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

92683/2008-0 - GUA 01 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	78	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100142/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100142/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100143/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	105	80 - 120
Cromo	100	µg/L	105	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	106	80 - 120
Lítio	100	µg/L	120	80 - 120
Manganês	100	µg/L	106	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	103	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100142/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	113	70 - 130

100143/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	103	70 - 130

92683/2008-0 - GUA 01 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	105	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: GUA 01 - Rio Guaió
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não Consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92685/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	GUA 02 - Rio Guaió		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 11:45:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	18	---
Temperatura do Ar	°C		25	---
Condutividade	µS/cm	1	151	---
Turbidez	UNT	0,1	23	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,41	6-9
Potencial Redox	mV		80,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	153	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,97	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	5,9	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	6,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	336	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,185	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	287	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,514	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,04	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	11	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

95489/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

95490/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	92	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

95523/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

95524/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	85	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	92	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	86	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

95523/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	121	70 - 130

95524/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	95	70 - 130

92685/2008-0 - GUA 02 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	97	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92685/2008-0 - GUA 02 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: GUA 02 - Rio Guaió
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92686/2008-0
Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	GUA 03 - Rio Guaió		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 12:10:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	18	---
Temperatura do Ar	°C		28	---
Condutividade	µS/cm	1	103	---
Turbidez	UNT	0,1	29	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,31	6-9
Potencial Redox	mV		252,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	81	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	2,1	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	2,5	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	8,2	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	510	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,131	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	200	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,029	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,660	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,6	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,09	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	8,0	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

95489/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

95490/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	92	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

95523/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

95524/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	82	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	85	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	92	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	86	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

95523/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	121	70 - 130

95524/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	95	70 - 130

92686/2008-0 - GUA 03 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	101	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92686/2008-0 - GUA 03 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	77	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: GUA 03 - Rio Guaió
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92691/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	GUA 08 - Rio Guaió		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 14:00:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	23	---
Temperatura do Ar	°C		28	---
Condutividade	µS/cm	1	180	---
Turbidez	UNT	0,1	25	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,46	6-9
Potencial Redox	mV		256,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	111	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	4,4	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	6,1	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,0	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	173.290	
Óleos e Graxas	mg/L	1	3	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,039	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	535	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,905	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,9	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,18	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	19	5
DQO	mg/L	5	34	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

98181/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

98182/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	106	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

98596/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

98597/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	102	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	92	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	93	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	95	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

98596/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	109	70 - 130

98597/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

92691/2008-0 - GUA 08 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	88	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	97	80 - 120
Cromo	100	µg/L	90	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	90	80 - 120
Lítio	100	µg/L	103	80 - 120
Manganês	100	µg/L	89	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	85	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100449/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	84	70 - 130

100450/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	85	70 - 130

92691/2008-0 - GUA 08 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: GUA 08 - Rio Guaió
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH_3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H^+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92693/2008-0
Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	GUA 09 - Rio Guaió		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 15:00:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	26	---
Temperatura do Ar	°C		28	---
Condutividade	µS/cm	1	608	---
Turbidez	UNT	0,1	471	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,70	6-9
Potencial Redox	mV		20,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	204	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	30	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	197	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,0	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	55.200	
Óleos e Graxas	mg/L	1	23	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	0,041	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,135	0,1
Níquel Total	µg/L	10	76,0	
Fósforo Total	µg/L	10	3063	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,057	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,173	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	15	50	5
DQO	mg/L	100	178	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

99390/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

99391/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

92693/2008-0 - GUA 09 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	95	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	97	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	92	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

92693/2008-0 - GUA 09 - Rio Guaió

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Local da Coleta: GUA 09 - Rio Guaió
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores
Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92696/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	T 01 - Rio Tietê		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 16:40:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	23	---
Temperatura do Ar	°C		26	---
Condutividade	µS/cm	1	645	---
Turbidez	UNT	0,1	61	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,34	6-9
Potencial Redox	mV		195,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	357	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	4,9	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	6,5	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	4,0	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	1732900	
Óleos e Graxas	mg/L	1	2	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,122	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	582	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,057	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,5	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	18	5
DQO	mg/L	15	45	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

99390/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

99391/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

92696/2008-0 - T 01 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	74	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100145/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	114	80 - 120
Manganês	100	µg/L	98	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	95	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100144/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	118	70 - 130

100145/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	94	70 - 130

92696/2008-0 - T 01 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	87	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: T 01 - Rio Tietê
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92699/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	T 02 - Varzea do Rio Tietê		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	*Data da coleta:*	4/9/2008 17:50:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	*Data de Elaboração do BA:*	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	22	---
Temperatura do Ar	°C		24	---
Condutividade	µS/cm	1	759	---
Turbidez	UNT	0,1	107	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,38	6-9
Potencial Redox	mV		22,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	450	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	10	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	25	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,3	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	198.630	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,115	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	801	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,119	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,1	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	24	5
DQO	mg/L	15	45	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

99390/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

99391/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

92699/2008-0 - T 02 - Varzea do Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	81	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	97	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	92	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

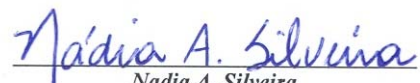
92699/2008-0 - T 02 - Varzea do Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	87	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: T 02 - Varzea do Rio Tietê
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nádia A. Silveira
Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92703/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P 03 - Rio Tietê		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 17:30:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	22	---
Temperatura do Ar	°C		24	---
Condutividade	µS/cm	1	599	---
Turbidez	UNT	0,1	54	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,40	6-9
Potencial Redox	mV		200,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	319	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	8,3	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	9,5	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,4	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	86640	
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	0,036	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,125	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	571	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,073	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,0	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	20	5
DQO	mg/L	15	43	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

99390/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

99391/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

92703/2008-0 - P 03 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	87	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	97	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	92	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

92703/2008-0 - P 03 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	116	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: P 03 - Rio Tietê
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 92704/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	T 04 - Rio Tietê		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Marcos Araujo (Bioagri - SP)	***Data da coleta:***	4/9/2008 18:40:00
Data da entrada no laboratório:	5/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	23/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	23	---
Temperatura do Ar	°C		22	---
Condutividade	µS/cm	1	599	---
Turbidez	UNT	0,1	74	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,41	6-9
Potencial Redox	mV		-35,0	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	382	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	9,9	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	24	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,2	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	111990	
Óleos e Graxas	mg/L	1	1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	0,038	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,144	0,1
Níquel Total	µg/L	10	16,2	
Fósforo Total	µg/L	10	600	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,100	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,745	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,5	< 0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO				
Parâmetros	***Unidade***	***LQ***	***Resultados analíticos***	***VMP CONAMA 357 ART 15***
DBO	mg/L	4	22	5
DQO	mg/L	15	45	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

99390/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

99391/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	96	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

92704/2008-0 - T 04 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	85	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	97	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	92	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

92704/2008-0 - T 04 - Rio Tietê

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	80	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L
Notas
LQ = Limite de Quantificação.
Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises
A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta: T 04 - Rio Tietê
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Não
Outras informações: Não consta

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nádia A. Silveira

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

BOLETIM DE ANÁLISE N° 95472/2008-0

Processo Comercial N° 11508/2008-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Prime Engenharia e Comércio Ltda
Endereço:	Avenida Vereador José Diniz, 2466 - - - - São Paulo - SP - CEP: 04.604-004 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	15.B - 01 - Rio Baquiriu - Ponte no Entroncamento da Av. João Manoel com a R. Fatec.		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	10/9/2008 15:00:00
Data da entrada no laboratório:	11/9/2008	***Data de Elaboração do BA:***	25/09/2008

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Temperatura	°C	---	24	---
Temperatura do Ar	°C		25	---
Condutividade	µS/cm	1	456	---
Turbidez	UNT	0,1	103	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	7,98	6-9
Potencial Redox	mV		-64,2	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	239	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	22	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	28	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	2,7	> 5
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1	53.700	
Óleos e Graxas	mg/L	1	3	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,165	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	1252	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,059	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	< 0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,03	1

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*

DBO/DQO

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*	*VMP CONAMA 357 ART 15*
DBO	mg/L	4	12	5
DQO	mg/L	15	45	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	0,1	mg/L	105	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	98	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	91	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	82	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	92	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	101	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

99392/2008-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

99393/2008-0 - LCS - Metais Totais - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130

95472/2008-0 - 15.B - 01 - Rio Baquiriu - Ponte no Entroncamento da Av. João Manoel com a R. Fatec.

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.T.)	100	%	85	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

100105/2008-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

100106/2008-0 - LCS - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Mercúrio	1	µg/L	85	80-120

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Unidade*	*LQ*	*Resultados analíticos*
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Arsênio	100	µg/L	98	80 - 120
Cromo	100	µg/L	98	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	98	80 - 120
Lítio	100	µg/L	113	80 - 120
Manganês	100	µg/L	97	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	92	80 - 120

Recuperação dos Surrogates

100451/2008-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	101	70 - 130

100452/2008-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	93	70 - 130

95472/2008-0 - 15.B - 01 - Rio Baquiriu - Ponte no Entroncamento da Av. João Manoel com a R. Fatec.

Parâmetros	*Quantidade Adicionada*	*Unidade*	*Resultado da Recuperação (%)*	*Faixa Aceitável de Recuperação (%)*
Itrio (M.M.D.)	100	%	91	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra SQB 008 da Bioagri Ambiental, e condições descritas na proposta comercial referente a este trabalho. Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem

Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Interpretação dos Resultados

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Manganês Total, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method

DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH_3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores

Marcos Ceccatto
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Sabrina Takami
Gilberto Pantaroto

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

2ª Campanha

BOLETIM DE ANÁLISE N° 7877/2009-0

Processo Comercial N° 130/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo-SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Parque da Gruta Santa Luzia		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Moacir Rodrigues (Bioagri)	***Data da coleta:***	22/1/2009 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	22/01/2009 20:27:00	***Data de Elaboração do BA:***	10/02/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	21	---
Temperatura do Ar	°C		20,56	---
Condutividade	µS/cm	1	58	---
Turbidez	UNT	0,1	12	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	5,78	6-9
Potencial Redox	mV		63,3	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	71	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,15	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	0,96	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,3	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	< 1	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,077	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	18,7	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,826	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,596	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,1	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	< 0,02	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	< 5	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
9785/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	112	80 - 120
Cromo	100	µg/L	115	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	114	80 - 120
Lítio	100	µg/L	112	80 - 120
Manganês	100	µg/L	105	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
9785/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	96	70 - 130
7877/2009-0 - Parque da Gruta Santa Luzia				
Itrio (M.M.D.)	100	%	96	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

12289/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
12290/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	90	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	109	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	112	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	110	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	99	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	118	80 - 120
Surrogates				
12289/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	95	70 - 130
12290/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130
7877/2009-0 - Parque da Gruta Santa Luzia				
Itrio (M.M.T.)	100	%	95	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

16617/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
16618/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	98	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

a continuidade do processo analítico.
Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros pH (a 20°C), Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Valéria Diniz Castilho
Giovana Falcim
Renan Silvestre Zatti

Nádia A. Silveira
Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 7878/2009-0

Processo Comercial N° 130/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo-SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Parque Municipal de Itaquaquecetuba		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Moacir Rodrigues (Bioagri)	***Data da coleta:***	22/1/2009 12:20:00
Data da entrada no laboratório:	22/01/2009 20:30:00	***Data de Elaboração do BA:***	11/02/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	24	---
Temperatura do Ar	°C		22,03	---
Condutividade	µS/cm	1	338	---
Turbidez	UNT	0,1	13	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,26	6-9
Potencial Redox	mV		-160,8	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	243	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	5,2	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,2	5,6	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,5	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	28500	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,00005	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	139	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,202	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	0,006	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,1	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	3	9,8	5
DQO	mg/L	5	35	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	120	80 - 120
Cromo	100	µg/L	116	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	117	80 - 120
Lítio	100	µg/L	106	80 - 120
Manganês	100	µg/L	108	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	112	80 - 120
Surrogates				
9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	95	70 - 130
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130
7878/2009-0 - Parque Municipal de Itaquaquecetuba				
Itrio (M.M.D.)	100	%	92	70 - 130

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

16982/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
16983/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	118	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	114	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	114	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	116	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	108	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	90	80 - 120
Surrogates				
16982/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	103	70 - 130
16983/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	100	70 - 130
7878/2009-0 - Parque Municipal de Itaquaquecetuba				
Itrio (M.M.T.)	100	%	90	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

17197/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
17198/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	109	80-120

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental. Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e

a continuidade do processo analítico.
Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Termotolerantes não satisfazem os limites permitidos.

Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.

Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Valéria Diniz Castilho
Giovana Falcim
Renan Silvestre Zatti

Nádia A. Silveira
Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 7879/2009-0

Processo Comercial N° 130/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo-SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Varzea do Tietê		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Moacir Rodrigues (Bioagri)	***Data da coleta:***	22/1/2009 13:00:00
Data da entrada no laboratório:	22/01/2009 20:32:00	***Data de Elaboração do BA:***	03/02/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	23	---
Temperatura do Ar	°C		21,58	---
Condutividade	µS/cm	1	351	---
Turbidez	UNT	0,1	12	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,37	6-9
Potencial Redox	mV		-22,7	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	185	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	5,5	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	6,3	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	0,8	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	52400	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000054	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	131	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,221	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,858	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	< 0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,04	< 0,04	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	3	7,4	5
DQO	mg/L	5	31	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas			
Parâmetros	**Unidade**	**LQ**	**Resultados analíticos**
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	120	80 - 120
Cromo	100	µg/L	116	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	117	80 - 120
Lítio	100	µg/L	106	80 - 120
Manganês	100	µg/L	108	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	112	80 - 120
Surrogates				
9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	95	70 - 130
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130
7879/2009-0 - Varzea do Tietê				
Itrio (M.M.D.)	100	%	96	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

10388/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água			
Parâmetros	**Unidade**	**LQ**	**Resultados analíticos**
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10389/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	107	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água			
Parâmetros	**Unidade**	**LQ**	**Resultados analíticos**
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	110	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	115	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	100	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	113	80 - 120
Surrogates				
10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130
7879/2009-0 - Varzea do Tietê				
Itrio (M.M.T.)	100	%	94	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, DBO, Coliformes Termotolerantes não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.
Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Giovana Falcim
Renan Silvestre Zatti

Nádia A. Silveira
Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 7880/2009-0

Processo Comercial N° 130/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo-SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Rio Guaio		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Moacir Rodrigues (Bioagri)	***Data da coleta:***	22/1/2009 11:30:00
Data da entrada no laboratório:	22/01/2009 20:33:00	***Data de Elaboração do BA:***	03/02/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	20	---
Temperatura do Ar	°C		20,03	---
Condutividade	µS/cm	1	132	---
Turbidez	UNT	0,1	12	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,17	6-9
Potencial Redox	mV		92,7	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	135	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,68	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	1,9	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,9	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	310	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	< 1	
Mercúrio Total	mg/L	0,000054	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	0,102	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	51,2	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,108	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	< 0,005	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	1,4	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,5	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,08	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	< 5	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	120	80 - 120
Cromo	100	µg/L	116	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	117	80 - 120
Lítio	100	µg/L	106	80 - 120
Manganês	100	µg/L	108	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	112	80 - 120
Surrogates				
9781/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	95	70 - 130
9782/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	97	70 - 130
7880/2009-0 - Rio Guaio				
Itrio (M.M.D.)	100	%	91	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

10388/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10389/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	107	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	110	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	115	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	100	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	113	80 - 120
Surrogates				
10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130
7880/2009-0 - Rio Guaio				
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.
Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Giovana Falcim
Renan Silvestre Zatti

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

BOLETIM DE ANÁLISE N° 7882/2009-0

Processo Comercial N° 130/2009-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	JGP Consultoria e Participações Ltda.
Endereço:	Rua Américo Brasiliense, 615 - - Chácara Santo Antônio - São Paulo-SP - CEP: 04.715-003 .
Nome do Solicitante:	Guilherme Barco

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Parque Municipal Milton Marinho de Moraes		
Amostra Rotulada como:	Água		
Coletor:	Felipe Maestro (Bioagri)	***Data da coleta:***	22/1/2009 09:45:00
Data da entrada no laboratório:	22/01/2009 20:35:00	***Data de Elaboração do BA:***	03/02/2009

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Temperatura	°C	---	22	---
Temperatura do Ar	°C		18,96	---
Condutividade	µS/cm	1	235	---
Turbidez	UNT	0,1	5,1	100
pH (a 20°C)	---	0 - 14	6,19	6-9
Potencial Redox	mV		108,9	
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	2	166	500
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	1,3	Obs (1)
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/L	0,1	2,0	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	3,7	> 5
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1	3240	1000
Óleos e Graxas	mg/L	1	2	
Mercúrio Total	mg/L	0,000054	< 0,00005	0,0002

Corrida de Metais Totais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Cádmio Total	mg/L	0,001	< 0,001	0,001
Cromo Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,05
Manganês Total	mg/L	0,01	< 0,01	0,1
Níquel Total	µg/L	10	< 10	
Fósforo Total	µg/L	10	39,3	Obs (2)

Corrida de Metais

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Alumínio Dissolvido	mg/L	0,01	0,023	0,1
Cobre Dissolvido	mg/L	0,005	0,022	0,009
Ferro Dissolvido	mg/L	0,01	0,352	0,3

Corrida de Anions

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
Nitrato (como N)	mg/L	0,1	0,2	10
Nitrito (como N)	mg/L	0,02	0,08	1

DBO/DQO

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	VMP CONAMA 357 ART 15
DBO	mg/L	2	< 2	5
DQO	mg/L	5	< 5	---

CONTROLE DE QUALIDADE DO LABORATÓRIO

Controle de Qualidade - Metais Dissolvidos - Água

9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Alumínio Dissolvido	µg/L	10	< 10

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cobre Dissolvido	µg/L	5	< 5
Ferro Dissolvido	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
9785/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Arsênio	100	µg/L	112	80 - 120
Cromo	100	µg/L	115	80 - 120
Cobalto	100	µg/L	114	80 - 120
Lítio	100	µg/L	112	80 - 120
Manganês	100	µg/L	105	80 - 120
Estrôncio	100	µg/L	119	80 - 120
Surrogates				
9784/2009-0 - Branco de Análise - Metais Dissolvidos - Águas				
Itrio (M.M.D.)	100	%	100	70 - 130
9785/2009-0 - LCS - Metais Dissolvidos - Água				
Itrio (M.M.D.)	100	%	96	70 - 130
7882/2009-0 - Parque Municipal Milton Marinho de Moraes				
Itrio (M.M.D.)	100	%	95	70 - 130

Controle de Qualidade - Mercúrio - Água

10388/2009-0 - Branco de Análise - Mercúrio Total - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Mercúrio Total	µg/L	0,05	< 0,05

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10389/2009-0 - LCS - Mercúrio Total - Água				
Mercúrio	1	µg/L	107	80-120

Controle de Qualidade - Metais Totais - Água

10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos
Cádmio Total	µg/L	1	< 1
Cromo Total	µg/L	10	< 10
Níquel Total	µg/L	10	< 10
Fósforo Total	µg/L	10	< 10
Manganês Total	µg/L	10	< 10

Ensaios de Recuperação

Parâmetros	Quantidade Adicionada	Unidade	Resultado da Recuperação (%)	Faixa Aceitável de Recuperação (%)
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Arsênio	0,1	mg/L	120	80 - 120
Cromo	0,1	mg/L	110	80 - 120
Cobalto	0,1	mg/L	115	80 - 120
Lítio	0,1	mg/L	107	80 - 120
Manganês	0,1	mg/L	100	80 - 120
Estrôncio	0,1	mg/L	113	80 - 120
Surrogates				
10888/2009-0 - Branco de Análise - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	99	70 - 130
10889/2009-0 - LCS - Metais Totais - Água				
Itrio (M.M.T.)	100	%	98	70 - 130
7882/2009-0 - Parque Municipal Milton Marinho de Moraes				
Itrio (M.M.T.)	100	%	93	70 - 130

VMP CONAMA 357 ART 15 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02.

Obs (1): VMP em função do pH: 3,7mg/L para pH <=7,5; 2,0mg/L para 7,5 < pH < 8,0; 1,0mg/L para 8,0 < pH < 8,5; 0,5mg/L para pH > 8,5.
Obs (2): VMP Ambiente Lêntico: 0,030 mg/L. / VMP Ambiente Intermediário: 0,050 mg/L. / VMP Ambiente Lótico: 0,100 mg/L

Notas

LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência

O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Data de realização das análises

A Bioagri Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo o Guia de Coleta e Preservação de Amostra da Bioagri Ambiental, quando todo o trâmite analítico (coleta e análise) é de responsabilidade da Bioagri Ambiental.

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Quando a coleta é de responsabilidade do interessado, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado sobre a disposição das amostras e a continuidade do processo analítico.
Todas estas datas constam nos dados brutos das análises e estão à disposição para serem solicitadas a qualquer momento pelo interessado.

Plano de Amostragem
Local da Coleta:
Tipo de Amostragem: Simples (pontual)
Ocorrência de chuva nas últimas 24h: Sim
Outras informações:

Interpretação dos Resultados
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 15 de 17 de março de 2005 - Padrão para águas classe 02. podemos observar que: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Cobre Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Termotolerantes não satisfazem os limites permitidos.
Referências Metodológicas

Ânions: EPA Method 300.1 - Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
Metais: SMEWW 3120 B - Inductively Coupled Plasma (ICP) Method
Condutividade: SMEWW 2510 B - Laboratory Method
DBO: SMEWW 5210 B - 5- Day BOD Test (mod)
DQO: SMEWW 5220 D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 - NH3 - D - Ammonia-Selective Electrode Method
Óleos e Graxas: SMEWW 5520 B - Partition-Gravimetric Method
Oxigênio Dissolvido: SMEWW 4500 - O - G Membrane Electrode Method
pH: SMEWW 4500 - H+ - B - Electrometric Method
Sólidos Dissolvidos: SMEWW 2540 - C Total Dissolved Solids dried at 180º C
Turbidez: SMEWW 2130 B - Nephelometric Method
Mercúrio: EPA 245.7 - Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry.
Nitrogênio Total Kjeldahl: SMEWW 4500 - Norg - B - Macro-Kjeldahl Method / D - Ammonia-Selective Electrode Method
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9222 D - Fecal Coliform Membrane Filter Procedure.
Revisores
Simone Pereira do Nascimento
Rogério Caldorin
Valéria Diniz Castilho
Giovana Falcim
Renan Silvestre Zatti

Nadia A. Silveira
Coordenadora de Projeto
CRQ 04160396 – 4ª Região

Bioagri Ambiental - Piracicaba - SP. Rua Aljovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP - CEP: 13420-750 - Fone: (19) 3417.4700 - Fax: (19) 3417.4711 - vendas@bioagriambiental.com.br

Anexo 12 – Certificado de Calibração dos Equipamentos de Medição de Ruído

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°: ***1942007***

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibração de:

Modelo: **2238** — Número de série: 2246185
Descrição: **Medidor de Nível Sonoro** — Identificação: ----
Fabricante: Brüel & Kjaer

Modelo: 4188 — Fabricante: Brüel & Kjaer
Descrição: Microfone — Número de série: 2304335

Cliente:

Nome: **JGP Consultoria e Participações Ltda.**
Endereço: Rua Américo Brasiliense 615 - São Paulo - SP
CEP: 04715-003

Calibração NBR ISO/IEC 17025 — CAL 0305

Processo LACEL B&K nº 109/07

Condições de Calibração:

Temperatura ambiente: (23 ± 2) °C
Umidade relativa do ar: (54 ± 5) % UR
Pressão atmosférica: (934 ± 5) mbar

Documentação utilizada:
Procedimento de calibração BPC 01 para medidor de nível sonoro utilizando sistema B&K 9600.

Resultados:

[ ] Calibração inicial — [ ] Calibração antes do ajuste

[X] Calibração sem ajuste — [ ] Calibração após ajuste

Obs:

Data da calibração: 18/05/2007 — Data de recebimento: 17/05/2007

São Paulo, 18 de maio de 2007

Álvaro H Montiel Muñoz
Responsável pela calibração

Marcos Allegretti
Gerente da Qualidade

Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

*Certificado Nº: **1942007***

Procedimento:

O sistema de calibração de Medidores de Nível Sonoro tipo 9600 fabricado pela própria Brüel & Kjaer foi projetado atendendo as normas IEC 60651 e IEC 60804, realizando calibrações elétricas e acústicas nos modelos fabricados pela B&K.

Os medidores de nível sonoro são conectados a geradores e medidores de alta exatidão por intermédio de um adaptador de impedância, e realizados testes elétricos e de sinal, ponderações aplicáveis, etc.

Todos estes sinais elétricos são controlados via software (SLM) que está instalado no disco rígido do computador, e de uso exclusivo no laboratório, os procedimentos formam parte de um processo de auto-seqüência, que não requer interferência do operador para a aquisição dos dados de calibração.

Após a calibração elétrica se realiza a calibração acústica utilizando um calibrador multi-função B&K 4226; calibrado no laboratório eletroacústico do INMETRO.

O certificado emitido é composto de :
Certificado de calibração eletroacústica (sem microfone) IEC 60651;
Certificado de calibração acústica (com microfone declarado).

A **calibração acústica** apresenta as tolerâncias do instrumento, de acordo com a norma IEC 60651, utilizando o microfone do equipamento, e **os valores obtidos somente são válidos para o microfone declarado.**

Os valores obtidos no certificado de **calibração eletroacústica**, são fornecidos automaticamente pelo sistema 9600, para a calibração de Medidores de Nível Sonoro fabricados pela Brüel & Kjaer, os valores de tolerância apresentados correspondem a 50 % da tolerância máxima permitida pela norma IEC 60651.

Equipamentos utilizados:

Equipamento	Modelo	Nº de série	Nº certificado	Última calibração	Próxima calibração	Laboratório
Multímetro digital Wavetek	1281	34329	67720-101	10/2005	10/2008	IPT/RBC
Gerador de sinal B&K	1051	1788600	68526-101	12/2005	12/2008	IPT/RBC
Calibrador multi-função B&K	4226	1476138	1551/2006	08/2006	08/2009	INMETRO
Termo-higrômetro Testo	608-H1	34803899	LV1946/05	05/2005	05/2007	VISOMES
Barômetro analógico B&K	UZ-0003	----	PS-12-028/05	12/2005	12/2007	SETTING

Incerteza de medição:

Calibração Elétrica		Calibração Acústica	
Parâmetros	*Incerteza de medição (dB)*	*Freqüência (Hz)*	*Incerteza de medição (dB)*
Self Generated Noise	1,0	31,5	0,13
Frequency weighting	0,1	63	0,13
Level Range Control	0,1	125	0,12
Linearity range SPL / Leq	0,1	250	0,12
RMS detector	0,1	500	0,14
Single burst Fast / Slow	0,1	1000	0,18
Time averaging	0,1	2000	0,20
		4000	0,31
		8000	0,43
		12500	0,61

A incerteza de medição declarada é baseada em um fator de abrangência k=2, correspondendo a um nível de confiança de 95%.

Este certificado atende ao requisito de acreditação pela Cgcre/Inmetro, a qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

CALIBRAÇÃO ELETROACÚSTICA

A 2 Ponderação da freqüência

A resposta de freqüência da ponderação foi testada eletricamente com uma freqüência de referência de 1000 Hz.
O teste foi verificado como um "Inverse curve test".
A entrada do SLM será incrementada por um valor igual ao valor nominal da atenuação do filtro.

O nível do teste é - 36 dB na faixa de referência.

Freqüência : Freqüência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada
Nível nominal : Nível nominal no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651

Freqüência - Ponderação A

Freqüência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância Pos. (dB)	Tolerância Neg. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	129.4	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
39.8	124.6	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
50.1	120.2	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
63.1	116.2	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
79.4	112.5	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
100.0	109.1	89.9	89.8	0.5	0.5	-0.1
125.9	106.1	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
158.5	103.4	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
199.5	100.9	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
251.2	98.6	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
316.2	96.6	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
398.1	94.8	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
501.2	93.2	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
631.0	91.9	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
794.3	90.8	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1258.9	89.4	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	89.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1995.3	88.8	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
2511.9	88.7	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3162.3	88.8	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3981.1	89.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
5011.9	89.5	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	90.1	89.9	90.0	0.8	1.0	0.1
7943.3	91.1	89.9	90.0	0.8	1.5	0.1
10000.0	92.5	89.9	90.1	1.0	2.0	0.2
12589.3	94.3	89.9	90.1	1.5	3.0	0.2
15848.9	96.6	89.9	90.1	1.5		0.2

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

A 2 continued...

Freqüência - Ponderação C

Freqüência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância Pos. (dB)	Tolerância Neg. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	93.0	89.9	90.4	0.8	0.8	0.5
39.8	92.0	89.9	90.3	0.8	0.8	0.4
50.1	91.3	89.9	90.2	0.8	0.8	0.3
63.1	90.8	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
79.4	90.5	89.9	90.1	0.8	0.8	0.2
100.0	90.3	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
125.9	90.2	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
158.5	90.1	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
199.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
251.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
316.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
398.1	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
501.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
631.0	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
794.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1258.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	90.1	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
1995.3	90.2	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
2511.9	90.3	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3162.3	90.5	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
3981.1	90.8	89.9	90.0	0.5	0.5	0.1
5011.9	91.3	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	92.0	89.9	90.0	0.8	1.0	0.1
7943.3	93.0	89.9	90.0	0.8	1.5	0.1
10000.0	94.4	89.9	90.0	1.0	2.0	0.1
12589.3	96.2	89.9	90.0	1.5	3.0	0.1
15848.9	98.5	89.9	90.0	1.5		0.1

A 2 continued...

Freqüência - Ponderação Lin

Freqüência (Hz)	Nível Entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância		Desvio (dB)
1000.0	90.0	90.0	89.9			
31.6	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
39.8	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
50.1	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
63.1	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
79.4	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
100.0	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
125.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
158.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
199.5	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
251.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
316.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
398.1	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
501.2	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
631.0	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
794.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1258.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1584.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
1995.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
2511.9	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3162.3	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
3981.1	90.0	89.9	89.9	0.5	0.5	0.0
5011.9	90.0	89.9	90.0	0.8	0.8	0.1
6309.6	90.0	89.9	90.0	0.8	1.0	0.1
7943.3	90.0	89.9	90.1	0.8	1.5	0.2
10000.0	90.0	89.9	90.2	1.0	2.0	0.3
12589.3	90.0	89.9	90.2	1.5	3.0	0.3
15848.9	90.0	89.9	89.8	1.5		-0.1

B 11 CONTROLE DA FAIXA DE NÍVEL

Quando testada a faixa de medição do atenuador, a entrada do detector se manterá constante e será trocado o nível do gerador na mesma proporção da atenuação do fundo de escala do SLM.

o nível de referência é 94 dB na faixa de referência.

B 11 continued...

Nível FSD : FSD na faixa de medição atual
Nível de entrada : Nível de saída do Gerador
Nível nominal : Nível nominal do SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tol. : IEC 60651
Desvio : diferença entre o nível indicado e o nominal.
Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível FSD (dB)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tol. (± dB)	Desvio (dB)
130.0	94.0		94.0		
140.0	104.0	104.0	104.0	0.5	0.0
120.0	84.0	84.0	83.9	0.5	-0.1
110.0	74.0	74.0	73.9	0.5	-0.1
100.0	64.0	64.0	63.9	0.5	-0.1
90.0	54.0	54.0	53.9	0.5	-0.1
80.0	44.0	44.0	44.0	0.5	0.0

B 9 FAIXA DE LINEARIDADE

O SLM foi sendo testado para linearidade de nível diferencial
e linearidade total.
A linearidde de nível diferencial é testado do limite inferior
para o superior da faixa de referência em passos de 10 dB, e de
52 dB para 100 dB em passos de 1 dB.
A linearidade total é testado em passos de 10 dB do limite inferior
para o superior da faixa de referência relativo a 94 dB.

Tolerância da norma IEC 60651:

Tipo do SLM	0 ±	1 ±	2 ±	3 ±	
Linearidade total	0.4	0.7	1.0	1.5	dB
Linearidade diferencial passos de 10 dB	0.4	0.4	0.6	1.0	dB

Sinal de teste: Senoidal

Nível de entrada : Nível do sinal de entrada em dBuV
Nominal Tot : Nível nominal no teste de linearidade total
Nominal Dif : Nível nominal no teste de linearidade diferencial
Nível indicado : Valor indicado no SLM
Desvio : Diferença entre o nível nominal e indicado
Tolerância : IEC 60651 e IEC 60804

B 9 continued...

Passos 10 dB - SPL

Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal Tot (dB)	Nominal Dif (dB)	Nível indicado (dB)	Desvio Tot (dB)	Desvio Dif (dB)
94.0			94.0		
52.0	52.0		52.1	0.1	
60.0	60.0	60.1	60.0	0.0	-0.1
70.0	70.0	70.0	70.0	0.0	0.0
80.0	80.0	80.0	79.9	-0.1	-0.1
90.0	90.0	89.9	89.9	-0.1	0.0
100.0	100.0	99.9	100.0	0.0	0.1
110.0	110.0	110.0	109.9	-0.1	-0.1
120.0	120.0	119.9	119.8	-0.2	-0.1
130.0	130.0	129.8	129.7	-0.3	-0.1

B 9 continued...

Passos 1 dB - SPL

Freqüência de teste: 1000 Hz

Nível entrada (dB)	Nominal Tot (dB)	Nominal Dif (dB)	Nível indicado (dB)	Desvio Tot (dB)	Desvio Dif (dB)
94.0			94.0		
52.0	52.0		52.0	0.0	
53.0	53.0	53.0	53.1	0.1	0.1
54.0	54.0	54.1	54.1	0.1	0.0
55.0	55.0	55.1	55.1	0.1	0.0
56.0	56.0	56.1	56.1	0.1	0.0
57.0	57.0	57.1	57.1	0.1	0.0
58.0	58.0	58.1	58.0	0.0	-0.1
59.0	59.0	59.0	59.0	0.0	0.0
60.0	60.0	60.0	60.0	0.0	0.0
61.0	61.0	61.0	61.0	0.0	0.0
62.0	62.0	62.0	62.0	0.0	0.0
63.0	63.0	63.0	63.0	0.0	0.0
64.0	64.0	64.0	64.0	0.0	0.0
65.0	65.0	65.0	65.0	0.0	0.0
66.0	66.0	66.0	66.0	0.0	0.0
67.0	67.0	67.0	67.0	0.0	0.0
68.0	68.0	68.0	68.0	0.0	0.0
69.0	69.0	69.0	69.0	0.0	0.0
70.0	70.0	70.0	70.0	0.0	0.0
71.0	71.0	71.0	71.0	0.0	0.0
72.0	72.0	72.0	72.0	0.0	0.0
73.0	73.0	73.0	73.0	0.0	0.0
74.0	74.0	74.0	74.0	0.0	0.0
75.0	75.0	75.0	74.9	-0.1	-0.1
76.0	76.0	75.9	75.9	-0.1	0.0
77.0	77.0	76.9	76.9	-0.1	0.0
78.0	78.0	77.9	77.9	-0.1	0.0
79.0	79.0	78.9	78.9	-0.1	0.0
80.0	80.0	79.9	79.9	-0.1	0.0
81.0	81.0	80.9	80.9	-0.1	0.0
82.0	82.0	81.9	81.9	-0.1	0.0
83.0	83.0	82.9	82.9	-0.1	0.0
84.0	84.0	83.9	83.9	-0.1	0.0
85.0	85.0	84.9	84.9	-0.1	0.0
86.0	86.0	85.9	85.9	-0.1	0.0
87.0	87.0	86.9	86.9	-0.1	0.0
88.0	88.0	87.9	87.9	-0.1	0.0
89.0	89.0	88.9	88.9	-0.1	0.0
90.0	90.0	89.9	89.9	-0.1	0.0
91.0	91.0	90.9	91.0	0.0	0.1
92.0	92.0	92.0	92.0	0.0	0.0
93.0	93.0	93.0	93.0	0.0	0.0
94.0	94.0	94.0	94.0	0.0	0.0
95.0	95.0	95.0	95.0	0.0	0.0

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

B 9 continued...

96.0	96.0	96.0	96.0	0.0	0.0
97.0	97.0	97.0	97.0	0.0	0.0
98.0	98.0	98.0	98.0	0.0	0.0
99.0	99.0	99.0	99.0	0.0	0.0
100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0
101.0	101.0	101.0	101.0	0.0	0.0
102.0	102.0	102.0	102.0	0.0	0.0
103.0	103.0	103.0	103.0	0.0	0.0
104.0	104.0	104.0	104.0	0.0	0.0
105.0	105.0	105.0	104.9	-0.1	-0.1
106.0	106.0	105.9	106.0	0.0	0.1
107.0	107.0	107.0	106.9	-0.1	-0.1
108.0	108.0	107.9	108.0	0.0	0.1
109.0	109.0	109.0	108.9	-0.1	-0.1
110.0	110.0	109.9	109.9	-0.1	0.0
111.0	111.0	110.9	110.9	-0.1	0.0
112.0	112.0	111.9	111.9	-0.1	0.0
113.0	113.0	112.9	112.9	-0.1	0.0
114.0	114.0	113.9	113.9	-0.1	0.0
115.0	115.0	114.9	114.9	-0.1	0.0
116.0	116.0	115.9	115.9	-0.1	0.0
117.0	117.0	116.9	116.9	-0.1	0.0
118.0	118.0	117.9	117.9	-0.1	0.0
119.0	119.0	118.9	118.9	-0.1	0.0
120.0	120.0	119.9	119.8	-0.2	-0.1
121.0	121.0	120.8	120.8	-0.2	0.0
122.0	122.0	121.8	121.8	-0.2	0.0
123.0	123.0	122.8	122.8	-0.2	0.0
124.0	124.0	123.8	123.8	-0.2	0.0
125.0	125.0	124.8	124.8	-0.2	0.0
126.0	126.0	125.8	125.8	-0.2	0.0
127.0	127.0	126.8	126.8	-0.2	0.0
128.0	128.0	127.8	127.8	-0.2	0.0
129.0	129.0	128.8	128.8	-0.2	0.0
130.0	130.0	129.8	129.7	-0.3	-0.1

B 6 DETECTOR RMS
================

Teste de exatidão do detector RMS para vários fatores de crista.

O nível de referência inicial para o teste é FSD - 20 dB, na faixa de referência.

Freqüência de teste : 2000 Hz
Período de repetição : 25 ms

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

B 6 continued...

Nível de entrada : Nível de entrada senoidal
Nível Ref. : Valor indicado no SLM com sinal de referência
Nível nominal : Valor verdadeiro RMS do sinal de entrada
Nível indicado : Valor RMS indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651
Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado

Fator de crista 3 Duração do pulso 5.5 ms

Nível entrada (dB)	Nível ref. (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância (± dB)	Desvio (dB)
128.0	127.7	121.2	121.2	0.5	0.0
108.0	108.2	101.7	101.4	0.5	-0.3
88.0	88.1	81.6	81.4	0.5	-0.2
68.0	68.2	61.7	61.5	0.5	-0.2

B 7 TEMPO DE PONDERAÇÃO

Teste do tempo de ponderação nas características Slow, Fast, Impulse ou Peak.

Tolerância da norma IEC 60651:
Diferença na indicação entre Fast, Slow e Impulse.
Tipo 0, 1, 2: Máx. 0.1 dB
Tipo 3 Máx. 0.2 dB
Teste de Pico:
Desvio máximo com o teste Pulse - 2 dB
Teste de overshoot
Máx. overshoot tipo 0: Fast 0.5 dB
Slow 1.0 dB
Máx. overshoot tipo 1, 2, 3: Fast 1.1 dB
Slow 1.6 dB

O nível do sinal de pulso é iniciado na tabela como Nível de entrada para o teste Fast, Slow e Impulse.
No teste de Fast e Slow é usado um sinal de base de -20 dB.

Duração do pulso no teste contínuo : 5 ms
Freqüência do sinal de teste : 2000 Hz

Nível de entrada : Nível de entrada do sinal contínuo
Nível Ref. : Leitura no SLM com sinal contínuo
Nível nominal : Nível nominal do SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651
Desvio : Diferença entre nível nominal e o indicado
Duração : Duração do pulso de sinal quadrado

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

B 7 continued...

Pulso simples FAST - duração 200 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
126.0	125.8	124.8	124.7	1.0	1.0	-0.1
106.0	106.0	105.0	104.8	1.0	1.0	-0.2
86.0	85.9	84.9	84.9	1.0	1.0	0.0
66.0	66.0	65.0	64.9	1.0	1.0	-0.1

Pulso simples SLOW - duração 500 ms

Nível entrada (dB)	Nível Ref. (dB)	Nível Nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Tolerância + (dB)	Tolerância - (dB)	Desvio (dB)
126.0	125.8	121.7	121.7	1.0	1.0	0.0
106.0	106.0	101.9	101.8	1.0	1.0	-0.1
86.0	85.9	81.8	81.9	1.0	1.0	0.1
66.0	66.1	62.0	61.9	1.0	1.0	-0.1

B 14 INDICADOR DE SATURAÇÃO (OVERLOAD)

O indicador de saturação foi testado no modo SPL e SEL, se incluido no SLM.
O teste é finalizado quando ocorrer a indicação de saturação.

Freqüência de teste no modo SEL : 4000 Hz

Freqüência : Freqüência de entrada
Nível de entrada : Nível de entrada constante
Nível nominal : Nível nominal de leitura no SLM
Nível indicado : Nível indicado no SLM
Tolerância : IEC 60651 ou IEC 60804
Desvio : Diferença entre a leitura nominal e a indicada

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

B 14 continued...

Modo SPL

Freqüência (Hz)	Nível entrada (dB)	Nível nominal (dB)	Nível indicado (dB)	Toler. (dB)	Desvio (dB)
1000.0	135.0		134.8		
800.0	135.8	134.8	134.8	1.0	0.0
630.0	136.9	134.8	134.8	1.0	0.0
500.0	138.2	134.8	134.8	1.0	0.0
400.0	139.8	134.8	134.9	1.0	0.1
315.0	141.6	134.8	134.8		0.0

A2 Resposta acústica
=======================

A resposta acústica do Medidor de nível sonoro e o microfone foi testado na faixa de freqüência de 31,5 Hz a 12,5 kHz usando um Calibrador acústico multifunção B&K 4226.

O teste foi verificado para a ponderação A e linear.

Freqüência de referência : 1 kHz
Nível de referência : 94 dB
Tolerância : IEC 60651

Brüel & Kjær
Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

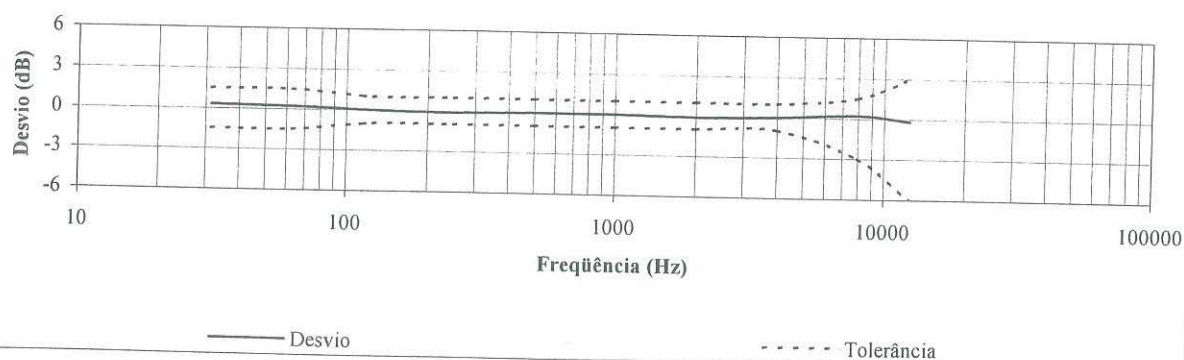
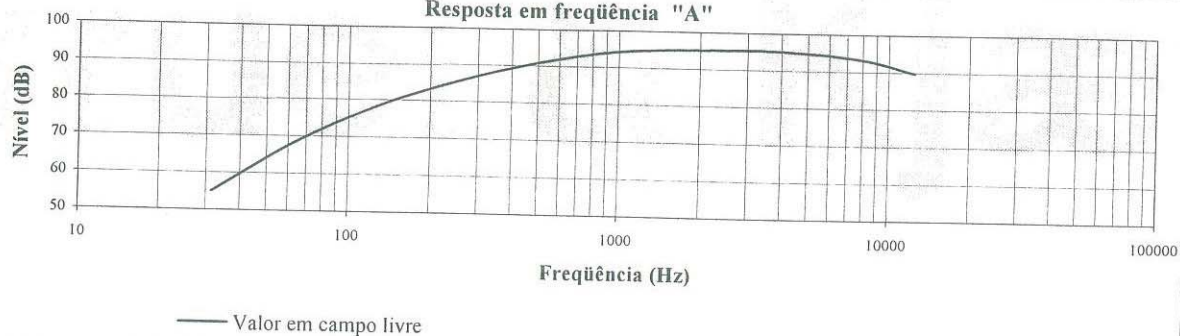
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

*Certificado Nº: **1942007***

CALIBRAÇÃO ACÚSTICA

Convenções:
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO
Valor corrigido: valor indicado menos à correção do padrão
Desvio: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "A"

Freqüência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	54.7	0.0	**55.0**	0.3	-1.5	1.5
63	67.9	0.0	**68.1**	0.2	-1.5	1.5
125	78.0	0.0	**78.0**	0.0	-1.0	1.0
250	85.4	0.0	**85.3**	-0.1	-1.0	1.0
500	90.8	0.0	**90.8**	0.0	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.0	1.0
2000	95.2	0.0	**95.1**	-0.1	-1.0	1.0
4000	95.1	0.0	**95.1**	0.0	-1.0	1.0
8000	93.0	-0.1	**93.2**	0.2	-3.0	1.5
12500	89.9	0.0	**89.7**	-0.2	-6.0	3.0

Sound & Vibration Measurement A/S

LACEL B&K Laboratório Calibração Eletroacústica
Rua José de Carvalho, 55 Chácara Santo Antônio
CEP 04714-020 São Paulo – SP

Fax: (11) 5188-8168
e-mail: scb@bksv.com.br
Service Center Brasil
HBM do Brasil Ltda

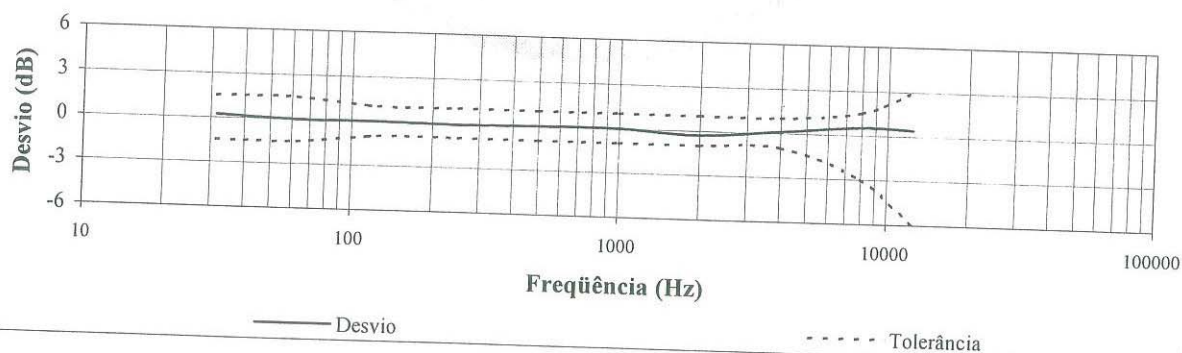
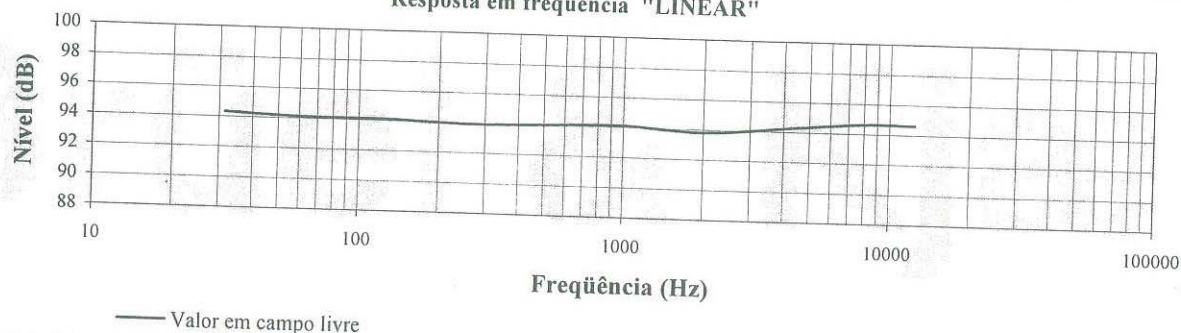
Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número 305.

Certificado N°: **1942007**

Convenções:
Correção: erro sistemático do equipamento padrão rastreável ao INMETRO
Valor corrigido: valor indicado menos à correção do padrão
Desvio: valor corrigido menos o valor nominal

PONDERAÇÃO "LINEAR"

Freqüência (Hz)	Valor nominal para campo livre (dB)	Correção do padrão 4226 (dB)	Valor corrigido para campo livre (dB)	Desvio (dB)	Tolerância da norma IEC 60651 (dB)	
31.5	94.1	0.0	**94.3**	0.2	-1.5	1.5
63	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.5	1.5
125	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.0	1.0
250	94.0	0.0	**93.9**	-0.1	-1.0	1.0
500	94.0	0.0	**94.0**	0.0	-1.0	1.0
1000	94.1	0.0	**94.1**	0.0	-1.0	1.0
2000	94.1	0.0	**93.8**	-0.3	-1.0	1.0
4000	94.1	0.0	**94.2**	0.1	-1.0	1.0
8000	94.1	-0.1	**94.6**	0.5	-3.0	1.5
12500	94.2	0.0	**94.6**	0.4	-6.0	3.0

Laboratório de Eletro-Acústica - Rede Brasileira de Calibração
Laboratório de calibração acreditado pela Cegcre/Inmetro
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número 256

Certificado de Calibração

Certificado N° : *18.039*

*"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre / **INMETRO**, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades SI".*

Dados do Cliente:

Nome: *JGP Consultoria e Participações Ltda*
Endereço: *R: Américo Brasiliense, 615*
Cidade: *São Paulo*
Estado: *SP*
CEP: *04715 - 003*

Qualidade Garantida
CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.
Desde 1996

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: *Calibrador de Nível Sonoro* *Tipo:* *1*
Marca: *Bruel & Kjaer*
Modelo: *4231*
N° de Série: *2217989*
N° de Processo: *8312*
Data da Calibração: *18-jun-2007*

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – CNS – 1300 rev.06

Norma de Referência: IEC 60942: 1997

Padrões Utilizados:

Nome	N° Certificado	Certificador	Data de Expiração
Contador Universal	1766/06	RBC	29 / 09 / 2007
Analisador de áudio	73197-101	IPT	20 / 07 / 2007
Fonte	83897	RBC	16 / 11 / 2007
Fonte	0133/07	INMETRO	03 / 01 / 2008
Calibrador de Nível Sonoro	1703 / 06	INMETRO	05 / 09 / 2007
Barômetro Digital	PS-01-026 / 07	RBC	18 / 01 / 2008
Termo-Higrômetro	LV 13254/06	RBC	28 / 11 / 2007
Microfone	2033/06	INMETRO	05 / 10 / 2007

Condições Ambientais:

Temperatura:	Umidade Relativa:	Pressão Atmosférica:
23.3 °C	63.2 %	924 mbar

Avenida Engº Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP
Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245

Certificado de Calibração

Resultados Obtidos:
Os resultados foram obtidos através leitura extraída do microfone padrão acoplado a cavidade do calibrador em teste em volts e posteriormente convertidos em dB e a freqüência lida no contador universal e comparados aos parâmetros (tolerâncias) da norma IEC 60942 de acordo com sua classe

Dados Obtidos

Nível Sonoro (dB)	Freqüência (Hz)
RM (VVC)	RM (VVC)
93.9 113.9	999.9 1000.0
IM: ± 0.11 dB	

Especificações da norma IEC 60942:
Nível de Pressão Sonora para classe 1: ± 0.3 dB
Freqüência: ± 2%

Legendas:

RM: Resultado da medição obtida da média aritmética das medições realizadas nas unidades representadas
IM: Incerteza da medição indicando o intervalo no qual encontra - se o valor verdadeiro da grandeza medida.
VVC: Valor Verdadeiro Convencional

Observações:

- ☑ *O Inmetro é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory of Accreditation Cooperation).*
- ☑ *Estes dados obtidos através da calibração referem – se somente ao objeto descrito e não se estende a outros instrumentos mesmo que seja de mesmo lote de fabricação, marca ou modelo.*
- ☑ *Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem prévia autorização da CHROMPACK.*
- ☑ *A incerteza de medição não excede a ± 0.11 dB.*
- ☑ *O resultados obtidos satisfazem a norma IEC 60942 classe 1.*
- ☑ *As incertezas estimadas das medidas são para um nível de confiança de 95 %. Este cálculo da incerteza é baseado em fator de abrangência k=2.07 obtido através do cálculo dos graus de liberdade efetivo e tabela t-student.*

Calibrado por:	Responsável Técnico pela calibração:
Téc. Maurício Vito	*Engº Alexandre Fascina da Silva* *CREA nº 5062014792* *Signatário autorizado pelo INMETRO*

Avenida Engº Saraiva de Oliveira, 465 - CEP 05741-200 - Jd. Taboão - São Paulo - SP
Fones: (11) 5844-9864 / 5844-1823 - Fax: (11) 5845-3245

Anexo 13 – Fichas das Áreas Contaminadas – CETESB

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

PETRODUTRA COMERCIAL LTDA.

RUA TAMOTSU IWASSE 1 - BONSUCESSO - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 358.778,00 **UTM_N** 7.409.470,00

Classificação remediação com monitoramento da eficiência e eficácia ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade Dentro	Propriedade Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☑ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☑ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☑ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☑	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☑ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☑ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

CETESB

Diretoria de Controle de Poluição Ambiental
Diretoria de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental
novembro/2008

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

POSTO DE SERVIÇOS AUTOMOTIVOS JURITI DE GUARULHOS LTDA.
AV. TAMOTSU IWASSE 1250 QD. 94 LT.15 A 20 - BONSUCESSO - GUARULHOS

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 354.393,00 **UTM_N** 7.410.490,00

Classificação remediação com monitoramento da eficiência e eficácia ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☑ investigação detalhada e plano de intervenção
☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☑	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☑ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☑ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☑ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☑
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☑ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☑ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☑ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

ITAQUAQUECETUBA

AUTO POSTO DE SERVIÇOS JBL LTDA.

ESTRADA SANTA ISABEL 2611 - CAMPO DA VENDA - ITAQUAQUECETUBA

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 0,00 **UTM_N** 0,00

Classificação contaminada sob investigação ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

☐ avaliação da ocorrência
☐ medidas para eliminação de vazamento
☑ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada e plano de intervenção
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

☐ avaliação preliminar
☐ investigação confirmatória
☐ investigação detalhada
☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
☐ concepção da remediação
☐ projeto de remediação
☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☐	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☐
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☑ combustíveis líquidos
☐ metais
☐ outros inorgânicos
☐ solventes halogenados
☐ solventes aromáticos
☐ solventes aromáticos halogenados
☐ PAHs
☐ PCBs
☐ metano/outrosvapores/gases
☐ fenóis
☐ biocidas
☐ ftalatos
☐ dioxinas e furanos
☐ anilinas
☐ radionuclídeos
☐ microbiológicos
☐ outros

Medidas emergenciais

☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
☐ monitoramento do índice de explosividade
☐ monitoramento ambiental
☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
☐ interdição edificações
☐ proibição de escavações
☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento
☐ extração de vapores do solo (SVE)
☐ air sparging
☐ biosparging
☐ bioventing
☐ extração multifásica
☐ declorinação redutiva
☐ oxidação/redução química
☐ barreiras reativas
☐ lavagem de solo
☐ remoção de solo/resíduo
☐ recuperação fase livre
☐ encapsulamento geotécnico
☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
☐ barreira física
☐ barreira hidráulica
☐ biorremediação
☐ fitorremediação
☐ biopilha
☐ atenuação natural monitorada
☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO SAN CARLO LTDA
ESTRADA DE SANTA ISABEL 3883 - VILA SAN CARLO - ITAQUAQUECETUBA

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** Córrego Alegre **UTM_E** 364.050,00 **UTM_N** 7.405.050,00

Classificação remediação com monitoramento da eficiência e eficácia ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☑ investigação confirmatória
- ☑ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☑ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☐ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

- ☑ combustíveis líquidos
- ☐ metais
- ☐ outros inorgânicos
- ☐ solventes halogenados
- ☑ solventes aromáticos
- ☐ solventes aromáticos halogenados
- ☐ PAHs
- ☐ PCBs
- ☐ metano/outrosvapores/gases
- ☐ fenóis
- ☐ biocidas
- ☐ ftalatos
- ☐ dioxinas e furanos
- ☐ anilinas
- ☐ radionuclídeos
- ☐ microbiológicos
- ☐ outros

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☑ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☑ monitoramento do índice de explosividade
- ☑ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☑
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

- ☐ bombeamento e tratamento
- ☑ extração de vapores do solo (SVE)
- ☐ air sparging
- ☐ biosparging
- ☐ bioventing
- ☑ extração multifásica
- ☐ declorinação redutiva
- ☐ oxidação/redução química
- ☐ barreiras reativas
- ☐ lavagem de solo
- ☐ remoção de solo/resíduo
- ☐ recuperação fase livre
- ☐ encapsulamento geotécnico
- ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado
- ☐ barreira física
- ☐ barreira hidráulica
- ☐ biorremediação
- ☐ fitorremediação
- ☐ biopilha
- ☐ atenuação natural monitorada
- ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

AUTO POSTO VIADUTO DO MIRANTE LTDA

AV. HUMBERTO DE CAMPOS 1100 - BOCAINA - RIBEIRÃO PIRES

Atividade ☐ indústria ☐ comércio ☑ posto de combustível ☐ resíduo ☐ acidentes ☐ agricultura ☐ desconhecida

Coordenadas (m): fuso 23 **DATUM** SAD69 **UTM_E** 354.720,00 **UTM_N** 7.377.550,00

Classificação contaminada ☐ reutilização

Etapas do gerenciamento

- ☐ avaliação da ocorrência
- ☐ medidas para eliminação de vazamento
- ☑ investigação confirmatória
- ☑ investigação detalhada e plano de intervenção
- ☑ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

- ☐ avaliação preliminar
- ☐ investigação confirmatória
- ☐ investigação detalhada
- ☐ avaliação de risco/ gerenciamento do risco
- ☐ concepção da remediação
- ☐ projeto de remediação
- ☐ remediação com monitoramento da eficiência e eficácia
- ☐ monitoramento para encerramento

Fonte de contaminação

☑ armazenagem ☐ produção ☐ manutenção ☐ emissões atmosféricas ☐ tratamento de efluentes
☐ descarte disposição ☐ infiltração ☐ acidentes ☐ desconhecida

Meios impactados

Meio impactado	Propriedade	
	Dentro	Fora
solo superficial	☐	☐
subsolo	☑	☐
águas superficiais	☐	☐
águas subterrâneas	☑	☑
sedimentos	☐	☐
ar	☐	☐
biota	☐	☐

☑ existência de fase livre
☐ existência de POPs

Contaminantes

☐ combustíveis líquidos ☐ fenóis
☐ metais ☐ biocidas
☐ outros inorgânicos ☐ ftalatos
☐ solventes halogenados ☐ dioxinas e furanos
☑ solventes aromáticos ☐ anilinas
☐ solventes aromáticos halogenados ☐ radionuclídeos
☐ PAHs ☐ microbiológicos
☐ PCBs ☐ outros
☐ metano/outrosvapores/gases

Medidas emergenciais

- ☐ isolamento da área (proibição de acesso à área)
- ☐ ventilação/exaustão de espaços confinados
- ☐ monitoramento do índice de explosividade
- ☑ monitoramento ambiental
- ☐ remoção de materiais (produtos, resíduos, etc.)
- ☐ fechamento/interdição de poços de abastecimento
- ☐ interdição edificações
- ☐ proibição de escavações
- ☐ proibição de consumo de alimentos

Medidas de controle institucional

restrição	proposta na avaliação de risco ou no plano de intervenção	comunicada ao órgão responsável	implantada
uso de solo	☐	☐	☐
uso água subterrânea	☐	☐	☐
uso água superficial	☐	☐	☐
consumo alimentos	☐	☐	☐
uso de edificações	☐	☐	☐
trabalhadores de obras	☐	☐	☐

Medidas de remediação

☐ bombeamento e tratamento ☐ oxidação/redução química ☐ barreira física
☐ extração de vapores do solo (SVE) ☐ barreiras reativas ☐ barreira hidráulica
☐ air sparging ☐ lavagem de solo ☐ biorremediação
☐ biosparging ☐ remoção de solo/resíduo ☐ fitorremediação
☐ bioventing ☑ recuperação fase livre ☐ biopilha
☐ extração multifásica ☐ encapsulamento geotécnico ☐ atenuação natural monitorada
☐ declorinação redutiva ☐ cobertura de resíduo/solo contaminado ☐ outros

Medidas de controle de engenharia

Anexo 14 – Lista das Espécies Identificadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

São Paulo, 11 de novembro de 2008

À JGP Consultoria e Participações
R. Américo Brasiliense, 615
Chácara Santo Antônio
04715-003 - São Paulo - SP

Segue na listagem abaixo a identificação dos materiais enviados em 25/10/2008.

IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS COLETADOS PELA JGP - RODOANEL TRECHO LESTE

Parcela	Planta	Família	Identificação
3	14	ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis* Aubl.
3	132	ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis* Aubl.
18	27	ANNONACEAE	*Annona* sp.
3	150	ANNONACEAE	*Guatteria australis* A. St.-Hil.
15	36	ANNONACEAE	*Guatteria australis* A. St.-Hil.
16	28	ANNONACEAE	*Guatteria australis* A. St.-Hil.
16	32	ANNONACEAE	*Guatteria australis* A. St.-Hil.
2	63	ANNONACEAE	*Rollinia sericea* (R. E. Fr.) R. E. Fr.
5	17	APOCYNACEAE	*Aspidosperma parvifolium* A. DC.
Santa Clara		APOCYNACEAE	*Aspidosperma parvifolium* A. DC.
3	136	AQUIFOLIACEAE	*Ilex amara* (Vell.) Loes.
8	26	AQUIFOLIACEAE	*Ilex amara* (Vell.) Loes.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

16	47	AQUIFOLIACEAE	*Ilex amara* (Vell.) Loes.
16	186	AQUIFOLIACEAE	*Ilex amara* (Vell.) Loes.
3	20	ARALIACEAE	*Schefflera calva* (Cham.) Frodin & Fiaschi
2	37	ASTERACEAE	Asteraceae
SL 6003		ASTERACEAE	*Baccharis schultzii* Baker
Trilha pesque.20/08		ASTERACEAE	*Heterocondylus alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob.
8	12	ASTERACEAE	*Mikania trinervis* Hook & Arn.
Trilha pesque.20/08		ASTERACEAE	*Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker
14	1	ASTERACEAE	*Roupala* cf. *montana* Aubl.- Proteaceae
4	31	ASTERACEAE	*Symphiopappus itatiayensis* (Hieron.) R.M. King & H. Rob.
11	22	ASTERACEAE	*Symphiopappus itatiayensis* (Hieron.) R.M. King & H. Rob.
4	91	ASTERACEAE	*Vernonia diffusa* Less. var. *macrocephala* Hieron.
17	7	ASTERACEAE	*Vernonia discolor* Less.
SL 6002		ASTERACEAE	*Vernonia discolor* Less.
Trilha lago		ASTERACEAE	*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.
4	29	BIGNONIACEAE	Bignoniaceae 1
9	95	BIGNONIACEAE	Bignoniaceae 2
4	404	BIGNONIACEAE	*Cybistax antisyphilitica* (Mart.)Mart.
16	128	BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.
SL 6001		BIGNONIACEAE	*Jacaranda puberula* Cham.
1	39	BIGNONIACEAE	*Jacaranda* sp.1
	P5	BIGNONIACEAE	*Pithecoctenium* sp.

Instituto de Botânica
Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

14	5	BIGNONIACEAE	*Tabebuia* cf. *heptaphylla* (Vell.) Tol.
13	169	BIGNONIACEAE	*Tabebuia umbellata* (Sond.) Sand.
1	13	BORAGINACEAE	*Cordia sellowiana* Cham.
2	27	BORAGINACEAE	*Cordia sellowiana* Cham.
3	34	BORAGINACEAE	*Cordia sellowiana* Cham.
8	56	BORAGINACEAE	*Cordia sellowiana* Cham.
20	55	CELASTRACEAE	*Maytenus robusta* Reissek
20	55	CELASTRACEAE	*Maytenus robusta* Reissek
15	19	CHRYSOBALANACEAE	*Couepia* cf. *venosa* Prance
20	70	CHRYSOBALANACEAE	*Parinari* cf. *excelsa* Sabine
16	35	CLUSIACEAE	*Clusia criuva* Cambess.
19	7	CLUSIACEAE	*Clusia criuva* Cambess.
4	69	CLUSIACEAE	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana
14	25	CLUSIACEAE	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana
Santa Clara		CLUSIACEAE	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana
trilha		CLUSIACEAE	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana
8	103	CYPERACEAE	Cyperaceae 1
P2		CYPERACEAE	Cyperaceae 1
P5		CYPERACEAE	P5 *Scleria* sp.1; 1,2 m Cyperaceae2
1	2	CYPERACEAE	*Scleria* sp.1
14	14	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.
14	44	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.
SL05		ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

20	33	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.20.23??
10	26	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea monosperma* Vell
18	102	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea monosperma* Vell
20	27	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea monosperma* Vell
A1.01		ELAEOCARPACEAE	*Sloanea monosperma* Vell
20	14	ELAEOCARPACEAE	*Sloanea obtusifolia* (Moric.) K. Schum.
14	10	EUPHORBIACEAE	Indeterminada
6	1	EUPHORBIACEAE	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.
7	43	EUPHORBIACEAE	*Sebastiania klotzschiana* (Muell. Arg.) Muell. Arg.
11	16	EUPHORBIACEAE	*Sebastiania klotzschiana* (Muell. Arg.) Muell. Arg.
14	27	FABACEAE	*Albizia* cf. *edwallii* (Hoehne) Barneby & Grimes
8	39	FABACEAE	*Bauhinia* sp.1
17	55	FABACEAE	*Bauhinia* sp.1
7	28	FABACEAE	*Erythrina crista-galli* L.
9	89	FABACEAE	*Inga laurina* (Sw.) Willd.
14	30	FABACEAE	*Inga laurina* (Sw.) Willd.
18	114	FABACEAE	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.
Beira lago P3		FABACEAE	*Inga sessilis* (Vell.) Mart.
VZT		FABACEAE	*Inga uruguensis* Hook. & Arn.
10	5	FABACEAE	*Lonchocarpus* sp.
10	4	FABACEAE	*Lonchocarpus* sp.
14	31	FABACEAE	*Machaerium* cf. *oblongifolium* Vogel
20	57	FABACEAE	*Machaerium* cf. *oblongifolium* Vogel
20	78	FABACEAE	Machaerium cf. *oblongifolium* Vogel

Instituto de Botânica
Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

3	138	FABACEAE	*Machaerium* sp.1
17	12	FABACEAE	*Machaerium* sp.2
3	8	FABACEAE	*Machaerium villosum* Vogel
VZT		FABACEAE	*Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze
Estrada Pilar		FABACEAE	*Mimosa scabrella* Benth.
1	8	FABACEAE	*Mimosa* sp.
8	65	FABACEAE	*Ormosia arborea* (Vell.) Harms
14	51	FABACEAE	*Sclerolobium denudatum* Vogel
15	3	FABACEAE	*Sclerolobium denudatum* Vogel
14	6	FABACEAE	*Sclerolobium denudatum* Vogel
A2P5		FABACEAE	*Zollernia ilicifolia* (Brongn.) Vogel
19	31	FLACOURTIACEAE	?; P5 subosque - *Casearia* sp.
1	23	FLACOURTIACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.
2	18	FLACOURTIACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.
3	6	FLACOURTIACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.
6	42	FLACOURTIACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.
6	45	FLACOURTIACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.
16	217	FLACOURTIACEAE	*Xylosma glaberrima* Sleumer
16	116	LACISTEMATACEAE	*Lacistema hasslerianum* Chodat
20	13 ?	LAURACEAE	20.53= *Ocotea dispersa* (Nees) Mez
10	18	LAURACEAE	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.
10	27	LAURACEAE	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.
16	95	LAURACEAE	*Cinnamomum triplinerve* (Ruiz & Pav.) Kosterm.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

1001		LAURACEAE	*Cryptocarya* cf. *saligna* Mez - Lauraceae
11	105	LAURACEAE	*Nectandra* sp.
14	54	LAURACEAE	*Ocotea aciphylla* (Nees) Mez
1.45		LAURACEAE	*Ocotea* cf. *diospyrifolia* (Meisn.) Mez
16	31	LAURACEAE	*Ocotea* cf. *elegans* Mez
10	45	LAURACEAE	*Ocotea* cf. *glaziovii* Mez
16	20	LAURACEAE	*Ocotea* cf. *venulosa* (Nees) Benth. & Hook. f.
17	4	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
18	13	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
18	31	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
18	72	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
19	17	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
20	43	LAURACEAE	*Ocotea dispersa* (Nees) Mez
10	24	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
10	31	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
10	2	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
10	11	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
14	76	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
19	1	LAURACEAE	*Ocotea elegans* Mez
3	66	LAURACEAE	*Ocotea glaziovii* Mez
19	8	LAURACEAE	*Ocotea glaziovii* Mez
3	2	LAURACEAE	*Ocotea lanata* (Nees) Mez
5	7	LAURACEAE	*Ocotea lanata* (Nees) Mez
4	10	LAURACEAE	*Ocotea laxa* (Nees) Mez
8	2	LAURACEAE	*Ocotea laxa* (Nees) Mez

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

15	23	LAURACEAE	*Ocotea laxa* (Nees) Mez
15	26	LAURACEAE	*Ocotea laxa* (Nees) Mez
11.103		LAURACEAE	*Ocotea nectandrifolia* Mez
17	40	LAURACEAE	*Ocotea nectandrifolia* Mez (também a 20.30)
14	78	LAURACEAE	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer
4	27	LAURACEAE	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees
3	53	LAURACEAE	*Ocotea pulchella* (Nees) Mez
3	76	LAURACEAE	*Ocotea pulchella* (Nees) Mez
3	94	LAURACEAE	*Ocotea pulchella* (Nees) Mez
7	40	LAURACEAE	*Ocotea pulchella* (Nees) Mez
1	41	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
8	78	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
8	50	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
10	64	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
14	77	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
14	19	LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
20.30		LAURACEAE	*Ocotea silvestris* Vattimo-Gil
14	60	LAURACEAE	*Ocotea* sp.1
3	18	LAURACEAE	*Ocotea* sp2 ou *Persea* sp.
20	52	LAURACEAE	*Persea venosa*
20	31	LAURACEAE	se for 20.30, é *Ocotea nectandrifolia* Mez
8	82	MALPIGHIACEAE	*Byrsonima* cf. *ligustrifolia* A. Juss.
11	32	MALPIGHIACEAE	Malpighiaceae (11.132)
22/8/2008		MALVACEAE	*Abutilon regnellii* Miq.
7cruzes		MELASTOMATACEAE	*Leandra* aff. *dasytricha* (A. Gray) Cogn.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

Tri H2		MELASTOMATACEAE	*Leandra melastomoides* Raddi
3	500	MELASTOMATACEAE	*Miconia fasciculata* Gardner
16	42	MELASTOMATACEAE	*Miconia ligustroides* (DC.) Naudin
16	165	MELASTOMATACEAE	*Miconia ligustroides* (DC.) Naudin
10.35		MELASTOMATACEAE	*Miconia ligustroides* (DC.) Naudin
P5		MELASTOMATACEAE	*Miconia ligustroides* (DC.) Naudin
16	144	MELASTOMATACEAE	*Miconia sellowiana* Naudin
VZT		MELASTOMATACEAE	*Miconia* sp.2
5	29	MELASTOMATACEAE	*Miconia* sp.3
1	6	MELASTOMATACEAE	*Miconia* sp.7
1	17	MELASTOMATACEAE	*Miconia* sp.8
16	140	MELASTOMATACEAE	*Miconia* sp.8
2	4	MELASTOMATACEAE	*Tibouchina pulchra* Cogn.
2	39	MELASTOMATACEAE	*Tibouchina pulchra* Cogn.
16	99	MELASTOMATACEAE	*Tibouchina pulchra* Cogn.
2	7	MELIACEAE	*Cedrela* cf. *fissilis* Vell.
10	73	MELIACEAE	*Cedrela* cf. *fissilis* Vell.
19		MELIACEAE	*Trichilia* sp.1
20	24	MELIACEAE	*Trichilia* sp.2
10	4	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.1
10	6	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.1
8	3	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.2
8	61	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.2
8	23	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.2
s/n		MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.2

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

2	2	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.3
3	140	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.3
3	5	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.3
9	75	MONIMIACEAE	*Mollinedia* sp.3
VZT		MORACEAE	*Brosimum guianensis* (Aubl.) Huber
Tioko		MORACEAE	*Ficus insipida* Willd.
13	21	MYRSINACEAE	*Rapanea* cf *gardneriana* (A. DC.) Mez
1	54	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
2	9	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
3	24	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
5	60	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
6	18	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
16	204	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
20	62	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez
16	185	MYRSINACEAE	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez 16.135
17	19	MYRTACEAE	17.79 *Eugenia* sp.4
13	35	MYRTACEAE	*Calycorectes* cf. *psidiiflorus* (O. Berg) Sobral
2	41	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf *guaviroba* (DC.) Kiaersk.
9	45	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf *guaviroba* (DC.) Kiaersk.
2	8	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf. *eugenioides* (Cambess.) D. Legrand
3	115	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf. *eugenioides* (Cambess.) D. Legrand
4	46	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf. *eugenioides* (Cambess.) D. Legrand
17	21	MYRTACEAE	*Campomanesia* cf. *eugenioides* (Cambess.) D. Legrand

Instituto de Botânica
Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

16	167	MYRTACEAE	*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum
17	67	MYRTACEAE	*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum
5	5	MYRTACEAE	*Eugenia* cf. *involucrata* DC.
5	28	MYRTACEAE	*Eugenia* cf. *involucrata* DC. (e A1P2.101
2	101	MYRTACEAE	*Eugenia* cf. *involucrata* DC. (é A1P2.101?)
2	57	MYRTACEAE	*Eugenia* sp.1
A2P5		MYRTACEAE	*Eugenia* sp.2
3	4	MYRTACEAE	*Eugenia* sp.3
15	5	MYRTACEAE	*Eugenia* sp.5
18	52	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.1
3	30	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
3	77	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
3	135	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
14	42	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
14	63	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
16	7	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.2
3	3	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.3
3	110	MYRTACEAE	*Gomidesia* sp.3
16	29	MYRTACEAE	*Marlierea* sp.1
9	92	MYRTACEAE	*Myrceugenia* cf. *pilotantha* (Kiaersk.) Landrum
13	1	MYRTACEAE	*Myrceugenia* sp1
P7		MYRTACEAE	*Myrceugenia* sp2
8	70	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
10	30	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
10	37	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

16	26	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
17	2	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
17	18	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
20	21	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
20	51	MYRTACEAE	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.
15	13	MYRTACEAE	*Myrcia macrocarpa* DC.
8	33	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
8	36	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
10	54	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
16	11	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
16	58	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
16	190	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
16	227	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
18	57	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
19	35	MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
SL08		MYRTACEAE	*Myrcia multiflora* (Lam.) DC.
18	80	MYRTACEAE	*Myrcia pubipetala* Miq.
19	33	MYRTACEAE	*Myrcia pubipetala* Miq.
29/8/2008		MYRTACEAE	*Myrcia pubipetala* Miq.
A2P5		MYRTACEAE	*Myrcia pubipetala* Miq.
16	3	MYRTACEAE	*Myrcia rostrata* DC.
16	66	MYRTACEAE	*Myrcia* sp1
20	104	MYRTACEAE	*Myrcia* sp1
VZT		MYRTACEAE	*Myrcia* sp1
3	106	MYRTACEAE	*Myrcia* sp2

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

4	406	MYRTACEAE	*Myrcia* sp3
8	101	MYRTACEAE	*Myrcia* sp3 e(A1.P8.101)
16	13	MYRTACEAE	Myrtaceae 1
16	23	MYRTACEAE	Myrtaceae 1
16	64	MYRTACEAE	Myrtaceae 1
16	76	MYRTACEAE	Myrtaceae 1
19	13	MYRTACEAE	Myrtaceae 1
14	17	MYRTACEAE	Myrtaceae 2
14	52	MYRTACEAE	Myrtaceae 2
16	84	MYRTACEAE	Myrtaceae 2
5	18	MYRTACEAE	Myrtaceae 3
14	16	MYRTACEAE	Myrtaceae 4
8	7	MYRTACEAE	Myrtaceae 5
10	10	MYRTACEAE	Myrtaceae 6
10	13	MYRTACEAE	Myrtaceae 6
3	129	MYRTACEAE	Myrtaceae 7
15	17	MYRTACEAE	Myrtaceae 8
20	27	MYRTACEAE	Myrtaceae 9
20	77	MYRTACEAE	Myrtaceae 9
8	53	MYRTACEAE	*Pimenta* sp.
6	10	MYRTACEAE	*Psidium cattleyanum* Sabine
13	5	MYRTACEAE	*Psidium cattleyanum* Sabine
16	18	MYRTACEAE	*Psidium cattleyanum* Sabine
16	73	MYRTACEAE	*Psidium cattleyanum* Sabine
4	16	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

6	40	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
8	16	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
8	46	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
9	4	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
9	74	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
10	12	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
17	68	NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
SL06		NYCTAGINACEAE	*Guapira* cf. *nitida* (Schmidt) Lundell
8	52	NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
9	7	NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
15	10	NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
18	41	NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
20	38	NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
SL01		NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz
8	30	PHYLLANTHACEAE	*Gonatogyne brasiliensis* (Baill.) Muell. Arg.
SL04		PHYLLANTHACEAE	*Gonatogyne brasiliensis* (Baill.) Muell. Arg.
9	57	PHYTOLACCACEAE	*Seguieria americana* L
11	32	PHYTOLACCACEAE	*Seguieria americana* L
trilha		PIPERACEAE	*Piper* cf. *gaudichaudianum* Kunth
20	12	POLYGONACEAE	*Coccoloba* sp.1
1	3	POLYGONACEAE	*Coccoloba* sp.2
P6		POLYGONACEAE	*Coccoloba* sp.2
8	69	QUINACEAE	*Quiina glaziovi* Engl.
1	53	ROSACEAE	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.
10	90	RUBIACEAE	*Alseis floribunda* Schott

Instituto de Botânica
Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

10	94	RUBIACEAE	*Alseis floribunda* Schott
2	23	RUBIACEAE	*Bathysa australis* (A. St.-Hil.) K. Schum.
P7		RUBIACEAE	indeterminada
8	45	RUBIACEAE	*Psychotria* sp.1
8	102	RUBIACEAE	*Psychotria* sp.2
trlha pesqueiro		RUBIACEAE	*Psychotria3*
7	36	RUBIACEAE	Rubiaceae 1
10	22	RUBIACEAE	*Rudgea jasminoides* (Cham.) Muell. Arg.
8	73	RUBIACEAE	*Rudgea* sp1
10	17	RUBIACEAE	*Rudgea* sp1
SL10		RUBIACEAE	*Rudgea* sp1
6	2	RUTACEAE	*Citrus* sp.
17	105	RUTACEAE	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.
9	34	SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
20	10	SAPINDACEAE	*Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
10	85	SAPINDACEAE	*Allophylus petiolulatus* Radlk.
18	117	SAPINDACEAE	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.
8	75	SAPINDACEAE	*Cupania furfuracea* Radlk.
3	72	SAPINDACEAE	*Cupania oblongifolia* Mart.
18	113	SAPINDACEAE	*Cupania oblongifolia* Mart.
4	20	SAPINDACEAE	*Cupania vernalis* Cambess.
3	10	SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk
3	26	SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk

Instituto de Botânica
Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

10	36	SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk
15	39	SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk
P19		SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk
16	70	SAPINDACEAE	*Matayba elaeagnoides* Radlk.
1	4	SAPINDACEAE	*Matayba guianensis* Aubl.
3	9	SAPINDACEAE	*Matayba guianensis* Aubl.
8	81	SAPINDACEAE	*Matayba guianensis* Aubl.
15	31	SAPINDACEAE	*Matayba guianensis* Aubl.
9	13	SAPINDACEAE	*Serjania* sp.1
10	77	SAPINDACEAE	*Serjania* sp.2
7	42	SAPINDACEAE	*Serjania* sp.3
8	20	SAPINDACEAE	*Serjania* sp.3
9	56	SAPINDACEAE	*Serjania* sp.3
10	60	SAPOTACEAE	*Chrysophyllum flexuosum* Mart.
10	70	SAPOTACEAE	*Chrysophyllum flexuosum* Mart.
7	29	SAPOTACEAE	*Chrysophyllum* sp.1
P19		SAPOTACEAE	*Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard
8	22	SAPOTACEAE	*Pouteria bullata* (S. Moore) Baheni
10	56	SAPOTACEAE	*Pouteria bullata* (S. Moore) Baheni
8	64	SAPOTACEAE	*Pouteria* cf. *gardneriana* (A. DC.) Radlk.
9	22	SAPOTACEAE	*Pouteria* cf. *gardneriana* (A. DC.) Radlk.
10	18	SAPOTACEAE	*Pouteria* cf. *gardneriana* (A. DC.) Radlk.
10	19	SAPOTACEAE	*Pouteria* cf. *gardneriana* (A. DC.) Radlk.
P6		SAPOTACEAE	*Pouteria* cf. *gardneriana* (A. DC.) Radlk.
3	33	SEM FAMÍLIA	indeterminada

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

4	29	SEM FAMÍLIA	indeterminada
P5		SEM FAMÍLIA	indeterminada
VZT		SIMAROUBACEAE	*Picramnia sellowii* Planch.
2	1	SOLANACEAE	Solanaceae1
3	95	SOLANACEAE	*Solanum rufescens* Sendtn.
3	119	SOLANACEAE	*Solanum rufescens* Sendtn.
5	19	SOLANACEAE	*Solanum rufescens* Sendtn.
17	26	SOLANACEAE	*Solanum rufescens* Sendtn.
2	15	SOLANACEAE	*Solanum* sp.1
2	36	SOLANACEAE	*Solanum* sp.1
16	15	SOLANACEAE	*Solanum* sp.1
16	107	SOLANACEAE	*Solanum* sp.1
SL07		SOLANACEAE	*Solanum* sp.2
2	63	SOLANACEAE	*Solanum* sp.2; (2.60 - *Solanum* sp1)
6	11	SOLANACEAE	*Solanum* swartzianum Roem. & Schult.
9	10	SOLANACEAE	*Solanum swartzianum* Roem. & Schult.
4	12	STYRACACEAE	*Styrax* sp.
18	9	SYMPLOCACEAE	*Symplocos* cf. *uniflora* (Pohl) Benth.
2	2	SYMPLOCACEAE	*Symplocos* sp.
4	34	SYMPLOCACEAE	*Symplocos tenuifolia* Brand
8	87	SYMPLOCACEAE	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.
18	25	SYMPLOCACEAE	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.
18	32	SYMPLOCACEAE	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.
18	33	SYMPLOCACEAE	*Symplocos variabilis* Mart. ex Miq.
4	405	THYMELAEACEAE	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevl.

Instituto de Botânica

Tel. (011) 5073-6300 R. 281
Fax. (011) 5073-6300 R 302
C.P. 4005 01061-970 São Paulo SP Brasil

5	50	TRIGONIACEAE?	Trigoniaceae?
8	88	VOCHYSIACEAE	*Vochysia magnifica* Warm.
17	57	VOCHYSIACEAE	*Vochysia magnifica* Warm.
P2		ZINGIBERACEAE	*Renealmia petasites* Gagnep.

O material identificado encontra-se à disposição para ser retirado na Seçãp de Curadoria do Herbário.

Atenciosamente,

Dra. Lucia Rossi
PqC VI – RG 6.829.458
Seção de Curadoria do Herbário

Obs. Este laudo de identificação é <u>exclusivo da JGP Consultoria e Participações</u> <u>não</u> podendo ser repassado para nenhuma outra empresa, pois trata do resultado da análise de uma única amostra. Fica também vedada a menção ou utilização do nome ou sigla do Instituto de Botânica, em qualquer tipo de publicidade comercial, seja qual for o veículo publicitário, principalmente se o nome do Instituto for utilizado para qualificar produção industrial sobre a qual o mesmo não exerça qualquer meio de controle.

Instituto de Botânica de São Paulo
Curadoria do Herbário
C. P. 3005
01061-970 São Paulo SP Brasil Fax: (011) 5073-6300 R. 302
Tel: (011) 5073-6300 R. 281

LAUDO DE IDENTIFICAÇÃO

As amostras de plantas que nos foram enviadas para identificação, pela **JGP Consultoria** e Participações Ltda, foram identificadas como:

Parcela	Família	observações
F3-08	Acanthaceae	Justicia carnea Lindl.
E3 2	Annonaceae	Annona sp.
F7 18	Annonaceae	Rollinia sericea (R.E. Fr.) R.E. Fr.
ES-3	Asteraceae	Asteraceae
F7-04	Asteraceae	Asteraceae - Dahlia sp.
F4-06	Asteraceae	Asteraceae - Ichthyothere sp.
F9-02	Asteraceae	Asteraceae - Vernonia sp.
F7 16	Asteraceae	Asteraceae indet.
E1 5	Asteraceae	Baccharis elaeagnoides Steud. ex Sch.-Bip.
E1 27	Asteraceae	Baccharis helichrysoides DC.
F4 02	Asteraceae	Baccharis trinervis Pers.
E1-15	Asteraceae	Conyza canadensis (L.) Cronq.
E1-22	Asteraceae	Piptocarpha axillaris (Less.) Baker
F4 3	Asteraceae	Praxelis clematidea (Griseb.) R.M. King & H. Rob.
F6-3	Asteraceae	Sphagneticola trilobata (L.) Pruski
F6-3	Asteraceae	Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.
E1-8	Boraginaceae	Tournefortia sp.
F8 2	Burseraceae	Protium widgrenii Engl.
F1-1	Cannaceae	Canna indica L.
F4 7	Cucurbitaceae	Melancium campestris Naudin
F8-19	Cyatheaceae -	Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin
F1-7	Dryopteridaceae	Ctenitis submarginalis (Langsd. & Fisch.) Ching
ES 16	Dryopteridaceae	Polybotrya cf. speciosa Schott
E2-3	Dryopteridaceae	Rumohra adianthiformis (G. Forst.) Ching
PP 6	Euphorbiaceae	Sebastiania klotzschiana (Muell. Arg.) Muell. Arg.
F8 1	Flacourtiaceae	indet.
F3-06	Lamiaceae	Peltodon radicans Pohl
E1-7	Malvaceae	Pavonia communis A. St.-Hil.
PG1	Malvaceae	Pavonia communis A. St.-Hil.

F2 10	Marantaceae	Calathea communis Wand. & S. Vieira
ES 4	Marantaceae	Ctenanthe lanceolata Peters
F1 20	Marantaceae	Ctenanthe lanceolata Peters
PPP-5 2/2	Marantaceae	Thalia geniculata L.
F9 4	Melastomataceae	Leandra aurea (Cham.) Cogn.
F3-07	Melastomataceae	Leandra cf purpurascens Cogn.
F1-2	Melastomataceae	Leandra cf. purpurascens Cogn.
E1-10	Melastomataceae	Leandra dasytricha (A. Gray) Cogn.
F8-8	Melastomataceae	Leandra hirtella Cogn.
F1-13	Melastomataceae	Leandra sp1
F1-16	Melastomataceae	Leandra sp2
F10-02	Melastomataceae	Leandra sp3
F1-14	Melastomataceae	Leandra sp4
PG-3	Melastomataceae	Miconia fasciculata Gardner
F4-01	Melastomataceae	Miconia ligustroides (DC.) Naudin
F7 3	Moraceae	Ficus enormis (Mart. ex Miq.) Mart.
PG 9	Moraceae	Ficus enormis (Mart. ex Miq.) Mart.
F10-3	Myrtaceae	Calyptranthes cf. brasiliensis Spreng.
ES 25	Myrtaceae	Gomidesia spectabilis (DC.) O. Berg
ES-1	Myrtaceae	Myrcia fallax (Rich.) DC.
F7-03	Myrtaceae	Myrcia fallax (Rich.) DC.
F7 8	Myrtaceae	Myrcia sp
E2-1	Myrtaceae	Myrcia sp1
PG-2	Myrtaceae	Myrcia sp1
F7-1	Myrtaceae	Myrcia sp2
PG7	Myrtaceae	Myrcianthes?
ES 6	Ochnaceae	Ouratea parviflora Engl.
F7-06	Phytolaccaceae	Phytolacca thyrsiflora Fenzl ex J.A. Schmidt
PP4	Piperaceae	Ottonia martiana Miq.
F7 09	Piperaceae	Piper aduncum L.
F8-11	Piperaceae	Piper sp.
ES-7	Poaceae	Olyra glaberrima Raddi
F3-4	Poaceae	Panicum pilosum Sw.
F2-14	Poaceae	*Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga
F1-15	Polygonaceae	Coccoloba sp.
F7-14	Polypodiaceae	Campyloneurum phyllitidis C. Presl. s.l.
E2-4	Polypodiaceae	Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota
F4 9	Polypodiaceae	Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota
F1 12	Pteridaceae	Pteris lechleri Mett.
F6 12	Rubiaceae	Guettarda viburnioides Cham. & Schltdl.
F8-15	Rubiaceae	Manettia luteo-rubra (Vell.) Benth.
PPP2	Rubiaceae	Palicourea cf. marcgravii A. St-Hil.
F3-09	Rubiaceae	Psychotria cf. rhytidocarpa Muell. Arg.
F1-19	Rubiaceae	Psychotria cf. tenerior (Cham.) Muell. Arg.
F10-08	Rubiaceae	Psychotria sp1
F2-12	Rubiaceae	Psychotria sp1
F8-17	Rubiaceae	Psychotria vellosiana Benth.
ES 22	Sapindaceae	Serjania sp.
E1-20	Solanaceae	Aureliana fasciculata (Vell.) Sendtn.

PP1	Solanaceae	Aureliana fasciculata (Vell.) Sendtn.
F6-2	Solanaceae	Solanum (Cyphomandra)
ES-23	Solanaceae	Solanum mauritianum Scop.
F3-13	Solanaceae	Solanum pseudocapsicum L.
F6 11	Theaceae	Myrsinaceae - Ardisia sp.
F1-18	Tiliaceae	Triumphetta semitriloba Jacq.
F1-3	Valerianaceae	Valeriana scandens L.
F10 07	Verbenaceae	Lantana sp.

Dra. Lucia Rossi
Pesquisador Científico

São Paulo, 13 de abril de 2009.

Obs. Este laudo de identificação é <u>exclusivo</u> da JGP Consultoria e Participações Ltda., <u>não</u> podendo ser repassado para nenhuma outra empresa, pois trata do resultado da análise de uma única amostra. Fica também vedada a menção ou utilização do nome ou sigla do Instituto de Botânica, em qualquer tipo de publicidade comercial, seja qual for o veículo publicitário, principalmente se o nome do Instituto for utilizado para qualificar produção industrial sobre a qual o mesmo não exerça qualquer meio de controle.

Anexo 15 – Licenças de Transporte, Coleta e Captura de Fauna – Ibama e Carta de Anuência do Museu de Zoologia da USP para Recebimento dos Espécimes Coletados

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO	Nº DE REGISTRO NO IBAMA	PERÍODO DE VALIDADE	PROCESSO IBAMA
291/2008/SUPES/SP	xxxxxxxxxxx	14/08/2008 a 31/08/2009	02027.003142/2008-11 DOCUMENTOS 02027.008081/08-81 02027.009725/08-67

OBJETO:

- X CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO
- X TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO
- -- COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)
- -- TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA
- -- EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES
- X OUTROS: LEVANTAMENTO DE PEIXES E INVERTEBRADOS EM ÁREA DE EMPREENDIMENTO

FAVORECIDO:

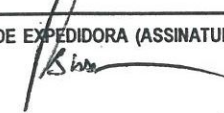
- -- ZOOLÓGICO
- -- INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
- -- PESQUISADOR
- -- EXPOSITOR/CONCURSO
- -- CRIADOURO COMERCIAL
- -- CRIADOURO CIENTÍFICO
- X OUTROS: DERSA-TRECHO LESTE

FAVORECIDO (ESPECIFICAÇÃO): Rodoanel Mario Covas-Trecho Leste- DERSA.
Diretor Presidente: Thomaz de Aquino Nogueira Neto
NOME: Consórcio JGP-Prime Engenharia CNPJ do Consórcio: 09.649.645/0001-21

ENDEREÇO: Rua Américo Brasiliense, 615, Chácara Santo Antonio São Paulo, SP, CEP 04715-003

RESPONSÁVEIS: Ana Maria Iversson

TRANSPORTADOR: OS PESQUISADORES FAVORECIDOS

MEIO DE TRANSPORTE: TERRESTRE

PROCEDÊNCIA / LOCAL DA CAPTURA / LOCAL DA PESQUISA: Sub-bacia do Rio Grande (Represa Billings), rio Guaió, rio Tietê e ribeirão Baquirivu (cursos de água localizados nos municípios de Suzana, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Ribeirão Pires e Mauá).

DESTINO: Laboratório de Limnologia e Ictiologia, FFCLRP, USP Ribeirão Preto (SP)

LISTA DAS ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM

Levantamento da fauna de peixes e invertebrados (plâncton e zooplancton) silvestre na área de influência do Rodoanel Mario Covas – Trecho Leste, com a realização de captura, coleta e transporte de animais silvestres.

OBSERVAÇÕES:

1. **Os condicionantes desta Autorização estão listados no verso**
2. **Esta autoriza o monitoramento da fauna silvestre nas áreas selecionadas.**
3. **Esta Autorização permite a coleta de até 10 (dez) exemplares por morfoespécie, por área amostrada e por campanha dos táxons: invertebrados, para serem depositados em coleção científica do Museu de Zoologia da USP como material testemunho.**
4. **Esta não exime o pesquisador de cumprir o disposto na Medida Provisória N° 2186-16/01, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.**

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)
SÃO PAULO (SP), 11 DE AGOSTO DE 2008.	

- VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.
- ESTA NÃO AUTORIZA:
  1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO
  2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
  3. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
  4. EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLÓGICO;

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA / COLETA / TRANSPORTE / EXPOSIÇÃO

NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO	Nº DE REGISTRO NO IBAMA	PERÍODO DE VALIDADE	PROCESSO IBAMA
298/2008/SUPES/SP	xxxxxxxxxxx	14/08/2008 a 31/08/2009	02027.003142/2008-11 **DOCUMENTO** 02027.008080/08-18

OBJETO:

- X CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO
- X TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES/MATERIAL ZOOLÓGICO
- -- COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)
- -- TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FAUNA
- -- EXPOSIÇÃO E/OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES
- X OUTROS: LEVANTAMENTO DE FAUNA TERRESTRE EM ÁREA DE EMPREENDIMENTO

FAVORECIDO:

- -- ZOOLÓGICO
- -- INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
- -- PESQUISADOR
- -- EXPOSITOR/CONCURSO
- -- CRIADOURO COMERCIAL
- -- CRIADOURO CIENTÍFICO
- X OUTROS: DERSA-TRECHO LESTE

FAVORECIDO (ESPECIFICAÇÃO): Rodoanel Mario Covas-Trecho Leste- DERSA.
Diretor Presidente: Thomaz de Aquino Nogueira Neto
NOME: Consórcio JGP-Prime Engenharia CNPJ do Consórcio: 09.649.645/0001-21
ENDEREÇO: Rua Américo Brasiliense, 615, Chácara Santo Antonio São Paulo, SP, CEP 04715-003
RESPONSÁVEIS: Ana Maria Iversson

TRANSPORTADOR: OS PESQUISADORES FAVORECIDOS
MEIO DE TRANSPORTE: TERRESTRE
PROCEDÊNCIA / LOCAL DA CAPTURA / LOCAL DA PESQUISA: Áreas remanescentes florestais nos municípios de Guarulhos, Suzano, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Ribeirão Pires e Mauá.

DESTINO: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

LISTA DAS ESPÉCIES	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM

Levantamento da fauna de Mamíferos de pequeno porte (incluindo Quirópteros), aves, répteis e anfíbios com a realização de captura, coleta e transporte de animais silvestres.

OBSERVAÇÕES:

1. **Os condicionantes desta Autorização estão listados no verso**
2. **Esta autoriza o monitoramento da fauna silvestre nas áreas selecionadas.**
3. **Esta Autorização permite a coleta de até 10 (dez) exemplares por morfoespécie, por área amostrada e por campanha dos táxons: invertebrados, para serem depositados em coleção científica do Museu de Zoologia da USP como material testemunho.**
4. **Esta não exime o pesquisador de cumprir o disposto na Medida Provisória Nº 2186-16/01, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético.**

LOCAL E DATA DE EMISSÃO	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO)
SÃO PAULO (SP), 14 DE AGOSTO DE 2008.	

- VÁLIDA EXCLUSIVAMENTE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.
- ESTA NÃO AUTORIZA:

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO.
3. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DO CONSENTIMENTO DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
4. EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLÓGICO;
5. SÃO ISENTAS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DR) INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLÓGICOS PÚBLICOS.
6. VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS.

MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Caixa Postal 42494 - CEP 04218 - 970 - São Paulo, SP - Brasil
Fone: (55)(11) 6165.8100 - Fax: (55)(11) 6165.8113 / 6165.8116
http://www.mz.usp.br

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) se dispõe a receber em seu acervo os espécimes de vertebrados (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes) coletados pela JGP - Consultoria e Participações, na área de influência do Trecho Leste do Rodoanel Mario Covas, localizadas nos municípios de Guarulhos, Suzano, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Ribeirão Pires e Mauá, tornando-o disponível para outros pesquisadores que eventualmente necessitem consultá-lo.

O recebimento do acervo em questão pressupõe que todo o material tenha sido coletado de acordo com a legislação brasileira em vigor.

São Paulo, 16 de junho de 2008

Prof. Dr. Marcos Tavares

Diretor Técnico Científico

Marcos Domingos S.Tavares
Diretor
Divisão Científica

Anexo 16 – Ofício 022/08 Prefeitura do Município de Mauá – Relação de Necessidades de Infra-estrutura de Edificações

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PROJETOS URBANOS E MEIO AMBIENTE
DIVISÃO DE MEIO AMBIENTE
OFÍCIO

Ofício nº 022/08

Mauá, 19 de novembro de 2008.

À

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S.A.

Att. Assessoria de Gestão Ambiental

A/C Eng. Marcelo Arreguy Barbosa

Ref.: Compensação Ambiental – Rodoanel Trecho Leste

A Prefeitura do Município de Mauá, representada pelo Departamento de Projetos Urbanos e Meio Ambiente – DEPUMA, vem, por meio deste, encaminhar relação de necessidades de infra-estrutura de edificações: implantação de Centro de Visitantes e reforma da casa existente do Parque Natural Municipal da Gruta de Santa Luzia.

Segue em anexo Justificativa sobre as Intervenções, Programa de Necessidades, Memorial Descritivo e Levantamento Aerofotogramétrico da área em Questão.

Sem mais para o momento, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários e renovamos nossos votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,

Eliel Mariano
Secretário de Planejamento e Meio Ambiente

JUSTIFICATIVA SOBRE AS INTERVENÇÕES

Para melhor realização das atividades desenvolvidas no Parque Natural Municipal da Gruta de Santa Luzia, visando a preservação dessa Unidade de Conservação, faz-se necessária a implantação de um Centro de Visitantes, bem como a reforma da edificação existente para atividades administrativas e atendimento aos funcionários. A edificação para abrigar o Centro de Visitantes e a edificação existente a ser reformada deverão ter projeto desenvolvido constando espaços conforme dispões o Programa de Necessidades em anexo, e, serem adequadas quanto à acessibilidade; segurança; instalações elétricas, hidrosanitárias e de comunicação.

Para a implantação do Centro de Visitantes adequado às condições ambientais do parque, é necessária a incorporação da área indicada no mapa anexo, localizada entre o parque e a Avenida Barão de Mauá (área de inscrição fiscal nº 32.001.002). Deve ainda ser estudado o paisagismo do entorno, estacionamento, portal e guarita para Guarda Municipal.

De acordo com estudo realizado por essa secretaria, a área indicada se apresenta como a mais adequada para implantação do Centro de Visitantes, considerando aspectos de acessibilidade e de topografia, sem comprometer a vegetação existente no parque.

Flavia Virgilino de Freitas
Chefe de Divisão
Depuma - Sepiama

PROGRAMA DE NECESSIDADES
Parque da Gruta

CONSTRUÇÃO NOVA
CENTRO DE VISITANTES

Item		área aproximada m^2
1.	Sala de exposição/recepção	100
2.	Sala de vídeo/recepção	12
3.	Sala de vídeo/cursos/palestras	50
4.	Escritório	25
5.	Sanitários para o público	30
6.	Sanitário funcionários	20
7.	Área coberta/varanda	100
8.	Biblioteca	50
9.	Laboratório/herbário	70
10.	Depósito	15
11.	Área/serviço	5
	Área útil aproximada	**477**
	Circulação/construção	120
	Área total da contrução	597

REFORMA CASA EXISTENTE - ADMINISTRAÇÃO

- vestiário feminino com sanitários
- vestiário masculino com sanitários
- copa/cozina
- almoxarifado
- área serviço

OBS: Edificações deverão ser adequadas quanto aos aspectos de acessibilidade, segurança, instalações hidrosanitárias, elétrica e de comunicação.

MEMORIAL DESCRITIVO

Sala de exposição / recepção: espaço para exposição permanente de informativos sobre o parque, podendo haver esporádicas exposições de temas livres.

- 5 biombos; 5 aparadores, 3 banners do parque.

Sala de vídeo / recepção: espaço para receber os visitantes do parque e informá-los das regras de uso do parque através de vídeo informativo.

- Tv LCD 20", 6 cadeiras confortáveis; balcão; cadeira para recepcionista; telefone.

Sala de vídeo / cursos / palestras: local de instrução de visitantes e / ou funcionários do parque.

- 42 cadeiras; telão; datashow; caixas de som; computador com monitor; mesa média; telefone.

Escritório: local de administração das atividades do parque o qual funcionários e estagiários farão uso.

- 2 armários com fechadura; 6 mesas; 10 cadeiras; 2 computadores com monitores e impressora laser multifuncional monocromática; telefone.

Sanitários para o público e de funcionários: locais de acesso livre e restrito, respectivamente.

- Torneiras com temporizador.

Área / coberta varanda: local de realização de oficinas e cursos práticos.

- 3 mesas compridas e 6 bancos compridos.

Biblioteca: espaço de leitura e informação.

- 6 estantes; 1 armário com fechadura; 3 computadores com monitores; 3 mesas para computador; livros; revistas e jornais.

Laboratório / herbário: local destinado à pesquisa e implantação de um herbário municipal.

- 2 bancadas; estufa; pia; mesa central grande; 2 armários com fechadura; computador completo; scanner; impressora colorida; mesa e cadeira para computador; estante para as vidrarias; vidrarias; desumidificador; estereoscópio; microscópio com câmara clara; compostos diversos; termômetro de máxima e mínima; luxímetro.

Depósito: espaço para armazenamento das ferramentas do parque.

- 3 estantes; armário com fechadura;

Área de serviço: local de armazenamento dos produtos e objetos utilizados na manutenção da limpeza do centro de visitantes.

- Estante.

Av. Barão de Mauá
Ferreira da Silva
R. Herculano Milanezi
R. Maria Adelaide de Jesus
R. Luzia da Silva Itabaiana
R. Pedro Brancalion
R. Rubens Massagardi
Fortini
N
S
E
Legenda
Hidrografia (SAMA - 2000)
Curva de nível
Área de Proteção Permanente (50 metros - Nascentes)
Área de Proteção Permanente (30 metros)
Parque da Gruta St. Luzia
Área para implantação do centro de visitantes
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MAUÁ
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE PROJETOS URBANOS E MEIO AMBIENTE
Estudo de áreas para implantação do centro de visitantes do Parque da Gruta Santa Luzia
Elab.: Estág. Geog. Rodrigo F. Silva
Esc.: 1:2000
Data de Impressão: 12/11/2008
Sistema Cartográfico Municipal
Levantamento Aerofotogramétrico - 2000
Base Cartográfica de Referência Cadastral

Anexo 17 – Arquivos Digitais do EIA